

**NOTICE EXPLICATIVE**

**N° 80**

**R. JAMET**

**CARTE PEDOLOGIQUE**  
**de l'Empire Centrafricain**

**à 1/200.000**

**FEUILLE KAGA-BANDORO**



**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**



**PARIS 1978**

NOTICE EXPLICATIVE

N° 80

CARTE PEDOLOGIQUE

de l'Empire Centrafricain

à 1/200.000

FEUILLE KAGA-BANDORO

R. JAMET

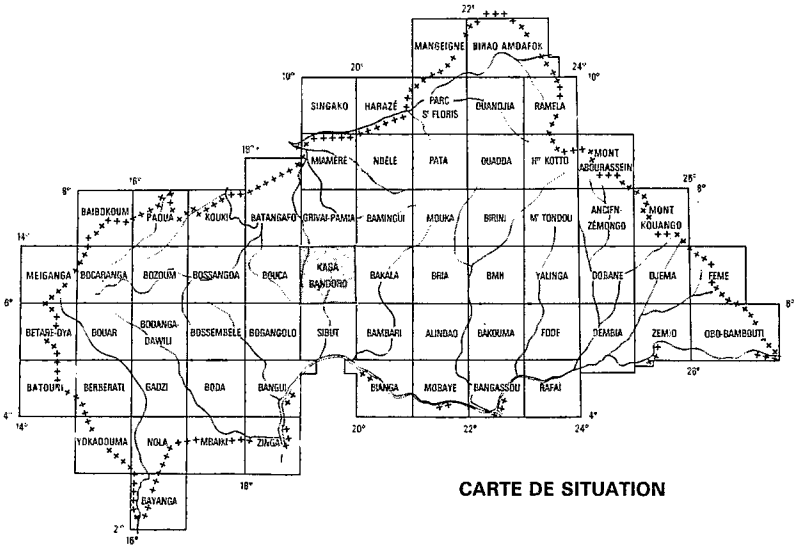
ORSTOM  
PARIS  
1978

© ORSTOM 1978  
ISBN 2-7099-0463-2

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>PREMIERE PARTIE</b>	
<b>LE MILIEU NATUREL</b> .....	3
1. Climat .....	3
2. Géologie .....	4
3. Hydrographie, Géomorphologie et Répartition des Sols .....	5
4. Végétation .....	7
5. Activité économique de la région. ....	8
<b>DEUXIEME PARTIE</b>	
<b>LES SOLS</b> .....	11
Généralités - Classification .....	11
Étude monographique des sols .....	12
1. Sols minéraux bruts .....	12
2. Sols peu évolués. ....	12
3. Sols ferrallitiques .....	15
3.1. Généralités. ....	15
3.2. Sols rajeunis modaux .....	18
3.3. Sols typiques faiblement appauvris .....	20
3.4. Sols remaniés .....	21
3.5. Sols appauvris .....	29
4. Sols hydromorphes. ....	34
Influence de la topographie sur les caractéristiques des sols. ....	38
<b>TROISIEME PARTIE</b>	
<b>CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SOLS DE LA RÉGION     INTÉRÊT AGRICOLE – CONCLUSION</b> .....	41
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	45
<b>ANNEXE : Tableaux des caractéristiques physiques et chimiques</b> .	49

# EMPIRE CENTRAFRICAIN



CARTE DE SITUATION

## INTRODUCTION

*Entre 6 et 7° de latitude nord, 19 et 20° de longitude est, la région cartographiée couvre une superficie de 12.000 Km<sup>2</sup> environ. Partie de la préfecture de la Kémo-Gribingui, au Centre-Ouest de l'Empire Centrafricain, elle constitue, à la jonction des deux bassins, tchadien et oubanguien, un relief monotone dont les altitudes oscillent entre 450 et 600 mètres.*

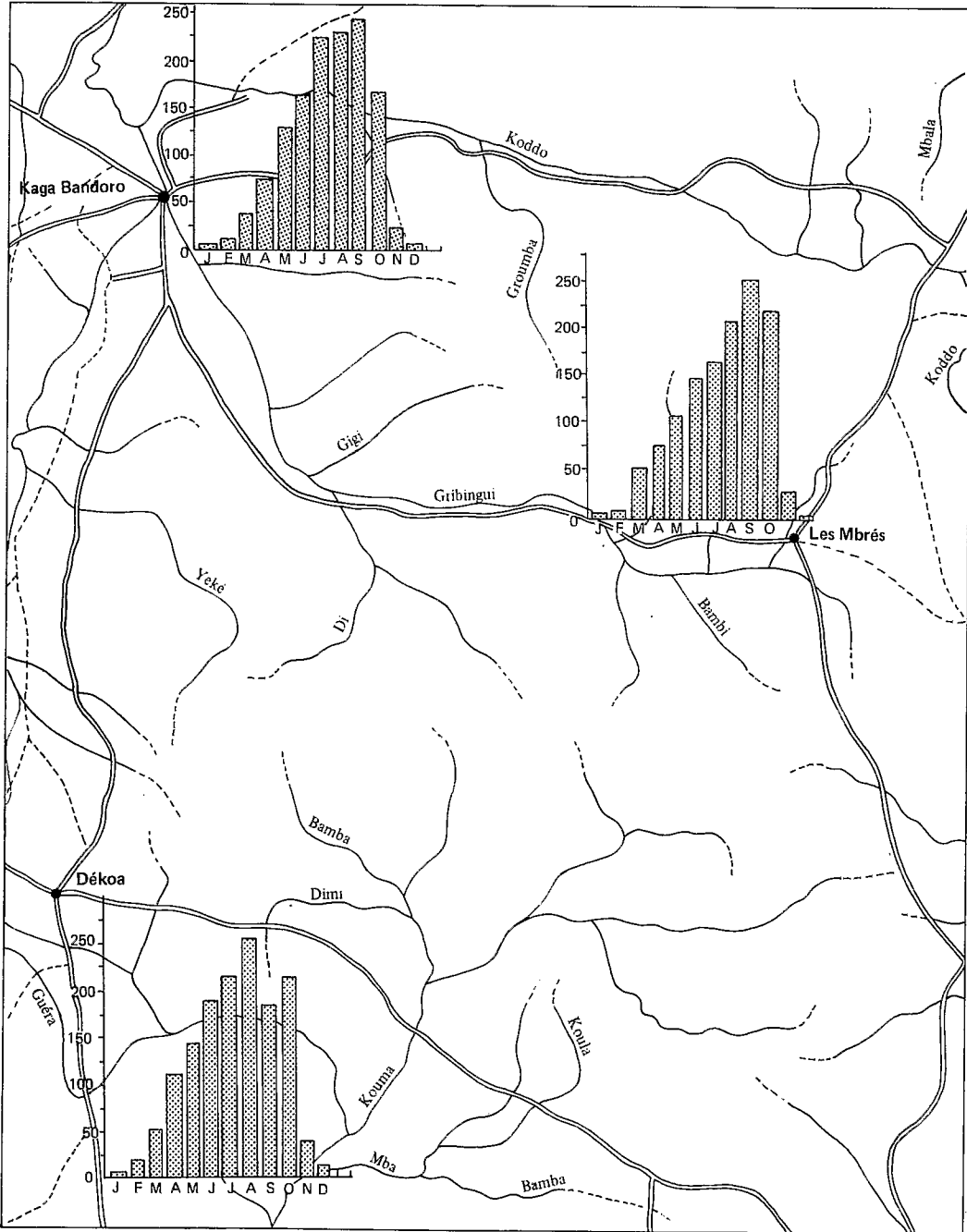
*Après celles constituant la préfecture de l'Ouham, plus à l'ouest, et cartographiées par Y. BOULVERT (1975), cette région a été incluse dans le programme de cartographie pédologique du Centre ORSTOM de Bangui en raison de sa vocation essentiellement cotonnière.*

*Notice et carte à 1/200.000 présentées ici, ont été réalisées à partir d'une étude faite par l'auteur, en 1971, à l'échelle du 1/100.000. Les documents de base utilisés à cet effet ont été le fond planimétrique de l'I.G.N. à 1/200.000 (feuille Crampel\*) et les photographies aériennes du même institut, mission AE NB 34 XIV. Pour la géologie, il a été fait référence aux cartes géologiques de « Fort-Crampel Ouest » à 1/500.000 de G. POUIT (1960) et de l'Afrique Centrale à 1/2.000.000 de G. GÉRARD (1956).*

*Les études de terrain, qui ont nécessité l'ouverture de quelque 350 Km de layons ont été menées en collaboration avec A. FORGET. Les analyses ont été faites dans les laboratoires de l'O.R.S.T.O.M. à Brazzaville et à Bondy sous la direction de MMrs PEYCHENG et PELLOUX. Le dessin définitif de la carte à 1/200.000 a été réalisé par R. DERUELLE.*

---

\* Actuellement Kaga-Bandoro



Pluviométrie - mensuelle moyenne

Échelle : 1/500.000

## PREMIERE PARTIE

### LE MILIEU NATUREL

#### 1. CLIMAT

La région étudiée est soumise au climat tropical humide, type Soudano-Guinéen, caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 1.200 et 1.400 mm, une température moyenne voisine de 26°C, une saison sèche de 4 à 5 mois allant de novembre à mars.

Les hauteurs moyennes annuelles des précipitations, pour les 3 stations de Dékoa, Kaga Bandoro, les MBrès, sont respectivement de : 1413 (1), 1320 (2), 1268 (3) mm.

D'une façon générale l'on constate une diminution des précipitations du sud au nord, et un léger décalage du maximum qui apparaît en août à Dékoa et en septembre aux MBrès. Quant aux relevés de Kaga Bandoro, ils donnent pour les trois mois de juillet, août et septembre des précipitations à peu près identiques.

D'autre part, l'on constate, dans le nord de la carte, une décroissance très nette du nombre des jours de pluie, qui y tombe plus fréquemment sous forme de violentes averses.

Il n'existe, pour la région étudiée, aucune donnée concernant l'humidité et la température. Comparativement aux stations voisines, l'on peut dire que les températures moyennes mensuelles varient peu autour de 25-27°C, la température moyenne annuelle étant d'environ 26°C.

Quant à l'humidité relative elle passe par un maximum à 6 h et un minimum en début d'après-midi, moment où la température est la plus élevée. Les humidités relatives maximale et minimale (moyenne annuelle), sont comprises respectivement entre 90-95 % et 45-50 %.

---

(1) de 1951 à 1968.

(2) de 1935 à 1968.

(3) de 1961 à 1968.



L'indice de drainage calculé, c'est-à-dire l'eau drainant dans le sol en fonction de la moyenne des températures et des précipitations, calculé selon la formule de HÉNIN est ici voisin de 400 mm, ce qui confirme le climat ferrallitisant de cette région.

## 2. GÉOLOGIE

La carte géologique de « Fort-Crampel Ouest », à 1/500.000 de G. POUIT (1960) ne recoupe que la moitié ouest de la feuille Kaga Bandoro. Concernant la moitié est, seule existe l'esquisse à 1/2.000.000 de G. GÉRARD publiée en 1956, esquisse à laquelle BOULVERT a apporté quelques compléments.

Les sols du secteur cartographié sont, dans leur ensemble, dérivés de roches très anciennes datées du Précambrien inférieur et constituées de trois grands types :

- roches métamorphiques, ou ectinites comprenant micaschistes, et quartzites micacés, bien développés autour de Kaga Bandoro, de part et d'autre du massif granitique de Dékoa, et dans toute la partie est de la carte ; gneiss largement représentés dans le quart nord-ouest.

- roches éruptives, constituées, essentiellement, de granite hétérogène qui présente une grande extension dans le quart sud-ouest de la feuille où il recouvre près de 2.000 km<sup>2</sup>. Deux massifs de granite à muscovite apparaissent également, l'un au sud-est de Kaga Bandoro, l'autre à proximité des villages de Zimanzéré sur la piste Dékoa - Grimari. Il faut encore signaler quelques pointements de gabbros, dolérites, diorites.

- les charnockites, d'origine incertaine, mais que les géologues considèrent comme étant plus vraisemblablement d'origine éruptive que sédimentaire. Elles recouvrent, dans la moitié ouest de la feuille, entre Kaga Bandoro et Dékoa, des superficies relativement importantes.

Les caractéristiques de ces différents types de roches ont été définies par G. POUIT.

**Les micaschistes et les quartzites** sont le plus souvent associés, les quartzites étant concordants avec les micaschistes, au sein desquels ils constituent soit de grosses masses, soit des bancs intercalés. Les quartzites micacés dans lesquels s'individualisent des lits de muscovite sont généralement à grain fin, et compacts. Roche dure et résistante à l'érosion, ils constituent la plus grande partie des affleurements rocheux de la région. Ils donnent des sols à dominante sableuse, facilement érodibles.

Les micaschistes sont à muscovite, moins souvent à biotite et ne renferment que rarement des feldspaths. Ils n'apparaissent jamais en affleurements. Les sols qui en sont issus sont de texture argilo-sableuse à argileuse.

**Les gneiss** : il en existe ici deux types, les gneiss à deux micas qui sont des ectinites et les gneiss migmatiques.

Les premiers sont de composition monotone : quartz, plagioclases, biotite et muscovite, épidoite et zoïsite. Le feldspath potassique (microcline) est présent ou

non. L'on peut y noter de rares intercalations d'amphibolites. Les seconds présentent une trame identique à celle des gneiss à deux micas, enrichie par un apport de quartz et de microcline, trame et apport étant toutefois assez intimement mêlés (faciès anatectique). Ils donnent des sols assez semblables à ceux issus des micaschistes.

Les micaschistes, quartzites et gneiss constituent, parfois, des enclaves dans le granite, et la distinction entre gneiss et granite orienté n'est possible qu'au microscope.

**Le granite**, est, pour l'essentiel, un granite monzonitique avec des faciès riches en quartz ou en microcline, des faciès porphyroïdes et des faciès plus gneissiques. Hololeucocrate à grain moyen ou grossier, il présente la composition suivante : quartz, plagioclases très saussuritisés, biotite et muscovite, épidote et zoisite avec ou sans microcline ; la structure est orientée. Il est, soit coloré en verdâtre par l'épidote, soit rosé.

Le granite à muscovite est plus leucocrate, de composition suivante : quartz parfois automorphe, plagioclases, muscovite en grandes paillettes, épidote rare, parfois grenat. Il est orienté mais non saussuritisé. Il donne des sols argilo-sableux à argileux à sable grossier.

**Les charnockites** : une fine pellicule d'altération leur donne une teinte gris-bleuté irisée. Sur la cassure fraîche apparaissent des quartz gris-bleuté, de gros feldspaths verdâtres ou brun-miellés cassonade.

Les roches des séries charnockitiques se présentent sous différents faciès :

- faciès basique : ce sont des variétés leucocrates, souvent grenues et de grande dureté, parfois rubannées à grain plus fin et de coloration plus claire, constituées de plagioclases basiques, de pyroxène, de minéraux opaques, avec parfois du quartz et de la biotite. Elles se présentent en lentilles ou amas, principalement dans le faciès intermédiaire,

- faciès intermédiaire, de texture plus orientée, de composition plus acide, de coloration moins mélanocrate. Par acidité croissante, on distingue : des gneiss à pyroxène, pauvres ou riches en quartz, avec ou sans feldspath potassique, des gneiss à biotite.

Le faciès gneissique à gros porphyroblastes de feldspaths miellés se rencontre partout.

- faciès acide, correspondant à l'accentuation de l'acidité des faciès précédents. On peut y distinguer des gneiss œillés ou rubannés.

Ces roches donnent des sols généralement argileux qui figurent parmi les plus intéressants de cette région.

### 3. HYDROGRAPHIE, GÉOMORPHOLOGIE ET RÉPARTITION DES SOLS

Cette région est située à la jonction des deux bassins tchadien et oubanguien,

séparés par une dorsale faiblement marquée dans le paysage, qui, orientée E.NE-O.SO. passe approximativement dans la partie médiane de la feuille de Kaga Bandoro.

De 550 à 600 mètres, sur cette ligne de partage des eaux, les altitudes décroissent peu vers le nord jusqu'à 450-475 m., et moins encore vers le sud, en direction de l'Oubangui, où l'altitude moyenne se situe autour de 500 m.

La monotonie du relief n'est rompue que par quelques affleurements rocheux, « les Kaga », dômes de charnockite ou de granite (inselbergs) pics ou crêtes de quartzite, nombreux surtout aux alentours de MBRès.

Le réseau hydrographique est relativement dense et fortement ramifié sur les granites, gneiss (sud de la carte) plus lâche sur les micaschistes et surtout quartzites (est de la carte). La moitié nord est drainée par la Gribingui, affluent du Chari et qui, sur une partie de son cours, serpente au fond d'une vallée évasée, partiellement inondée. Sur sa gauche, elle reçoit la Mandala et la Dokouma, sur sa droite, la Kodo. La Kouma, affluent de l'Oubangui, draine la partie sud de même que ses affluents dont les principaux sont : la Koba, la Bamba, l'Amba.

Les débits sont généralement irréguliers variant fortement d'une saison à l'autre. Certains marigots peuvent gonfler brusquement après de fortes pluies et tarir en saison sèche. Les cours sont parfois coupés par des barres rocheuses provoquant chutes ou rapides (Mandala).

Le paysage d'aujourd'hui est constitué par une surface d'aplanissement ondulée, indurée et disséquée qui constitue la surface principale. Comme en témoignent les travaux de pédologues ayant travaillé en E.C.A., ceux de BOULVERT (1968-1970) notamment, elle est vraisemblablement issue du démantèlement d'une surface d'érosion plus ancienne dont seuls subsistent quelques lambeaux isolés, fortement cuirassés, dominant la surface actuelle d'une quarantaine de mètres. Un nouvel abaissement du niveau de base a permis la reprise de l'érosion régressive qui a abouti au morcellement de la surface initiale, dont il ne subsiste que des plateaux faiblement ondulés de superficie variable selon la densité du réseau hydrographique. La périphérie en est festonnée et la liaison avec les talwegs se fait par une pente plus ou moins longue, plus ou moins accentuée. Le passage, de la surface indurée à celle-ci, est marqué, soit par une corniche cuirassée, soit par un changement de pente souvent très peu marqué. Le front d'attaque de l'érosion régressive laisse parfois en arrière, des buttes témoins protégées par leur surface cuirassée.

Toutes les surfaces de raccordement des plateaux cuirassés aux talwegs sont recouvertes par une couche de graviers ou de cailloux (fragments de cuirasse, quartz...) enterrée sous un matériau de texture fine, d'épaisseur variable mais généralement faible.

Le schéma expliquant la mise en place de ces matériaux, proposé par RUHE (1959) et SEGALEN (1967) cadre parfaitement avec les observations faites en ECA : attaque par érosion régressive et recul progressif du rebord des plateaux cuirassés. L'horizon grossier et induré des plateaux, ferrugineux et quartzeux, est démantelé, morcelé et boule le long de la pente puis est recouvert par le matériau fin qu'il surmontait.

L'érosion continuant sa progression, la crête même de l'interfluve peut être attaquée, et toute trace de la surface principale disparaître. Des collines entières peuvent ainsi apparaître recouvertes par le niveau graveleux.

Dans la coupe verticale des sols, apparaîtra donc, sur la surface principale, un horizon induré, et sur les pentes, un horizon graveleux, caillouteux, (ou stone-line) ; ce dernier à des profondeurs variables, généralement assez proche de la surface, parfois plus profond, à la partie supérieure de certaines pentes, au-dessous des corniches cuirassées, ou au niveau de certains talwegs.

Le niveau meuble recouvrant la stone-line est un matériau transporté donc remanié, de même celui de la surface principale recouvrant le niveau induré, qui provient d'une surface ancienne. Quant au matériau situé au dessous de la stone-line, c'est généralement l'horizon d'altération en place.

#### 4. VÉGÉTATION

Les travaux de SILLANS (1958), concernant « les savanes de l'Afrique Centrale », l'ont conduit à diviser cette partie de l'Afrique en régions phytogéographiques se succédant du sud au nord. Parmi celles-ci la région dite « Soudano-angolane » s'étend approximativement entre les 6<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> degrés de latitude nord. Les climax, d'après TROCHAIN (cité par SILLANS) y sont des savanes, ou mieux des « forêts claires » (fire-climax).

Cette grande région est elle-même divisée, d'ouest en est en districts, dont celui de la Ouaka-Gribingui, qui inclut la région de Kaga Bandoro.

Les savanes y recouvrent la plus grande partie du territoire : savanes arborées ou savanes arbustives, parsemées de boqueteaux ou de véritables forêts sèches, dont la superficie peut atteindre plusieurs dizaines de Km<sup>2</sup>. Dans cette forêt, généralement dense et peu élevée, au sous-bois souvent impénétrable, la végétation herbacée est à peu près absente.

La forêt accompagne également la plupart des cours d'eau : forêt-galerie proprement dite, d'étendue et de densité variable, réduite parfois à un simple rideau d'arbres et d'arbustes le long des berges. Elle peut, par endroits, prendre l'allure de forêt marécageuse.

Un autre type particulier de végétation est celui des lakérés, recouverts d'un tapis herbacé rase, avec ça et là, quelques arbustes rabougrés prenant racines dans les anfractuosités. Leur délimitation est aisée sur les photographies aériennes.

Nous référant aux schémas de SILLANS, représentant l'extension des différents types de savanes, nous constatons :

— que le secteur, qui nous intéresse ici, se trouve en plein dans la zone d'extension des savanes à espèces mélangées : *Terminalia laxiflora*, *Grewia mollis*, *Combretum hypopilinum* et à l'extrémité est de la zone d'extension des savanes à : *Burkea africana*, *Lophira alata*,

— que sa partie nord empiète sur la zone d'extension des savanes dont les espèces dominantes sont : *Uapaca somon*, *Isoberlinia doka*, *Monotes kerstingii*, *Anogeissus leiocarpus* et *Albizzia zygia*,

— que sa partie sud empiète sur la zone d'extension des savanes à : *Terminalia glaucescens*, *Albizzia zygia*.

Au cours de la prospection pédologique, ont été effectués plus de 300 relevés de la végétation aussi bien herbacée, que arborée, de la savane.

Les principales espèces rencontrées sont : *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia laxiflora*, *T. glaucescens*, *Piliostigma thonningii*, *Burkea africana*, *Albizzia zygia*, *Grewia mollis*, *Daniella oliveri*, *Crossopteryx febrifuga*, *Prosopis africana*, *Combretum velutinum*.

Certaines espèces plus banales, telles *Anona senegalensis* et surtout *Hymenocardia acida* se rencontrent un peu partout.

Parmi les espèces moins fréquemment rencontrées l'on peut citer : *Sarcocephalus esculentus*, *Bridelia Ferruginea* et *B. tenuifolia*, *Parinari Curatellaefolia*, divers *Acacia*, *Ficus*, *Ptenocarpus Lucens*, *Entada Oubanguiensis* et *Allophyllus africanus* caractéristique des recrus forestiers.

Certaines espèces n'ont été reconnues que dans la partie nord-est de la carte : *Uapaca Somon*, *Monotes kerstingii*, *Detarium microcarpus* et surtout *Isoberlinia doka*.

Parmi la strate herbacée, deux graminées ont été relevées avec une grande fréquence : *Beckeropsis uniseta* et *Imperata cylindrica*, auxquelles s'ajoutent : *Hyparrhenia gracilescens*, *H. welwitschii*, *Andropogon goyanus*, *Digitaria uniglumis*, une zingibéracée, *Aframomum sanguineum*, et plus rarement *Loudetia exaltata*, *Pennisetum Panicum maximum*.

## 5. ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE DE LA RÉGION

L'activité économique de la région, en l'absence de toute exploitation minière ou forestière repose sur l'agriculture, la culture cotonnière essentiellement, dont la production avait en 1968, pour la sous-préfecture de Kaga Bandoro, dépassé 5.000 tonnes (coton graine) et 2.500 tonnes pour celle de Dékoa, ce qui représentait près du 1/5 de la production totale de l'E.C.A. Des efforts importants sont effectivement faits qui tendent à accroître, non seulement les surfaces cultivées, mais aussi les rendements. Dans nombre de villages, chaque famille est tenue de cultiver une parcelle et le travail est souvent fait en équipes. Sous l'impulsion du personnel d'encadrement de la C.F.D.T. (1), et grâce aux crédits alloués, les surfaces bénéficiant d'apports d'engrais et d'insecticides croissent, les méthodes culturales, les variétés s'améliorent.

En 1968, plus de 12.000 hectares étaient cultivés en cotonnier avec un rendement global dépassant 600 kg/ha.

(1) CFDT : Compagnie Française des Textiles.

Les autres cultures les plus fréquemment rencontrées sont : l'arachide dont les rendements se situent autour de 300-400 kg/ha (arachides décortiquées), le manioc, le sésame, le maïs, le sorgho ainsi que divers légumes. Plusieurs de ces plantes sont cultivées en assolement avec le cotonnier.

C'est ainsi que la rotation suivante est fréquemment pratiquée :

Cotonnier, arachide ou courge, sésame, manioc, jachère (5 ans), cotonnier.

Les cultures légumières sont développées essentiellement autour des villages, de même que les agrumes.

La trypanosomiase ne permet pas de développer l'élevage bovin, pratiquement inexistant ; seuls sont élevés des bœufs destinés à la culture attelée et dans chaque village, quelques troupeaux de cabris.

Une autre ressource non négligeable, la cire, doit être mentionnée. Les ruches sont en effet nombreuses et la plus grande partie du miel est, comme partout ailleurs, transformée en hydromel, consommé sur place.

Le développement de l'activité agricole est freiné par la rareté des axes carrossables ; un axe principal (Bangui-Fort Archambault) traverse la partie ouest de la feuille. Il en part deux pistes carrossables, l'une de Dékoa vers Grimari, l'autre du sud de Kaga Bandoro vers MBrès, d'où l'on peut rejoindre NDélé au nord, Grimari au sud par une piste difficilement praticable. Au total la longueur du réseau ne dépasse pas 400 Km soit 0,033 km de pistes au Km<sup>2</sup>.

La population toute entière est concentrée le long de ces axes et les zones cultivées s'en éloignent rarement, ce qui explique la rareté des pistes indigènes.

L'existence de cette région repose toute entière sur l'agriculture. Elle offre encore de larges possibilités de développement, c'est pourquoi le recensement des sols, en fonction de leur valeur agronomique, présente un grand intérêt.



## DEUXIEME PARTIE

### LES SOLS

#### GÉNÉRALITÉS – CLASSIFICATION

Parmi les douze classes de sols définies dans la classification française (AUBERT 1965, C.P.C.S. 1967) seules quatre sont représentées dans le secteur cartographié :

- les sols minéraux bruts correspondant aux affleurements rocheux ou aux cuirasses, qui n'ont pas encore subi d'évolution pédologique,
- les sols peu évolués, d'érosion ici, qui, décapant le sol, laisse la roche peu altérée proche de la surface. Ils se rencontrent au voisinage des affleurements rocheux,
- les sols hydromorphes, dont les caractères sont dus à une évolution dominée par un excès d'eau. Ils se rencontrent dans les zones basses, au voisinage des cours d'eau, plus rarement dans des dépressions de zones plus élevées,
- les sols ferrallitiques qui recouvrent la presque totalité de la région, caractérisés par une altération quasi-totale des minéraux primaires et l'abondance des produits de néoformation tels que kaolinite, hydroxydes d'alumine et de fer.

Si la classification des trois premiers types de sols ne pose pas de problèmes, il n'en est pas de même pour les sols ferrallitiques.

Au niveau de la sous-classe déjà, il n'a pas été possible de distinguer, cartographiquement, les sols faiblement, moyennement ou fortement désaturés, ce caractère d'évolution n'apparaissant systématiquement lié, ni à la roche-mère, ni à la morphologie, ni à aucun autre facteur. Toutefois les sols moyennement désaturés sont dominants.

Au niveau du groupe, les sols sont répartis en typiques, appauvris, remaniés et ceci, bien que, ainsi que nous l'avons déjà observé, ils semblent avoir été, dans leur quasi-totalité, remaniés. En fait, ce phénomène n'est pris en compte pour la cartographie que lorsque l'horizon graveleux apparaît à une profondeur suffisamment faible, fixée arbitrairement à 1,20 mètre, pour être susceptible d'avoir une quelconque influence sur le plan agronomique.



## ÉTUDE MONOGRAPHIQUE DES SOLS

### 1. SOLS MINÉRAUX BRUTS

Ils correspondent aux affleurements rocheux et aux affleurements de cuirasses ferrugineuses. Ce sont des sols minéraux bruts d'origine non climatique, d'érosion, lithosols sur roches ne permettant qu'une difficile pénétration des racines.

Les affleurements rocheux, sont ici constitués essentiellement de quartzites souvent micacés, de charnockites et de granites. Sur certaines pentes, trop abruptes, l'érosion n'a pas permis au sol proprement dit de se développer. La roche y est à nue, lisse, ou zébrée de petites fentes ou diaclases où la végétation arrive parfois à s'enraciner.

La cuirasse, scoriacée ou pisolithique, dure, affleure sur les points hauts de quelques buttes cuirassées (lithosols sur buttes cuirassées) ou est mise à nu sur certaines pentes (lakérés de pentes).

### 2. SOLS PEU ÉVOLUÉS

Ce sont des sols peu évolués d'érosion, d'origine non climatique. Ils comportent déjà un horizon humifère, plus ou moins important, parfois différencié en sous-horizons, reposant sur la roche-mère compacte ou fragmentée. Ce sont les sols dont l'évolution est freinée par l'érosion qui entraîne, au fur et à mesure de leur formation, les produits de l'altération. Ils se rencontrent dans les zones de relief accidenté et sur les roches dures essentiellement.

#### 2.1. Sols peu évolués d'érosion, lithiques, sur roches.

Ils n'ont pas, sur la carte, été dissociés des lithosols.

Profil-type : DEK 162.

Au sud de Dékoa : 6°07 N - 19°11 E.

Profil situé sur la mi-pente (20 %) d'une petite colline quartzitique. Forêt claire à *Burkea africana* - *Lannea barteri*.

0-10 cm	:	7,5 YR 3/2. Sec. Brun-noir. A matière organique non directement décelable. Environ 6 %.
A1	:	Très peu de graviers de quartzite faiblement altéré ; texture sableuse, environ 10 % d'argile. Structure fragmentaire peu nette à tendance grumeleuse fine. Nombreuses racines.
10-30 cm	:	7,5 YR 4/2. Sec. Brunâtre. 3,5 % de matière organique dans la terre fine. Nette dominance des éléments grossiers : cailloux, graviers de quartzite, de formes irrégulières à arêtes anguleuses ou émoussées, faiblement altérés et altérés. Terre fine interstitielle, identique à celle de l'horizon supérieur (environ 10 %).
à 30 cm	:	quartzite altéré, dur, fendillé, diaclasé.

Ce type de sol est toujours très peu épais, 10 cm pour le profil ci-dessus, toujours inférieur à 30 cm, l'érosion étant très active sur ces pentes assez fortes.

Ils ne constituent sur les pentes, que des placages de superficie généralement réduite, où les affleurements de blocs rocheux sont nombreux.

### *Caractéristiques physico-chimiques*

Ces sols, dont la **texture** reflète celle de la roche-mère, renferment des taux de limons fins supérieurs à ceux rencontrés dans les autres sols (plus de 30 % dans un sol sur charnockite). Proches de la roche-mère, ils sont relativement riches en **bases totales** et **échangeables** (dont 50 à 75 % de calcium), nettement plus riches, de façon générale, que les sols plus profonds développés sur les mêmes roches. La teneur importante en **matière organique**, plus de 6 % pour les profils analysés, à C/N voisin de 15, leur donne une assez bonne **capacité d'échange**, saturée à 80-100 %. Ces sols de pentes, très facilement érodibles doivent toutefois être laissés sous végétation naturelle.

## 2.2. Sols peu évolués d'érosion, lithiques, sur cuirasses

Les affleurements de cuirasse, s'ils sont assez nombreux, ne couvrent, en général, que quelques dizaines de mètres carrés. Seules les unités les plus importantes, moins nombreuses, ont pu être cartographiées, elles sont facilement repérables sur les photographies aériennes.

Ces cuirasses, si elles apparaissent souvent à nu, peuvent aussi être masquées par un sol de faible épaisseur ne portant en général qu'une végétation herbacée courte, et parsemée de termitières en champignons. Ce sont les sols dits de « Lakérés ».

Profil-type : MBR 192 : 6°41 N - 19°44 E. Sur pente faible. Végétation herbacée, arbustes rabougris dans les anfractuosités.

0-20 cm	:	10 YR 3/4. Humide. Brun. 10 YR 5/4. Sec. A matière organique non directement décelable. Teneur voisine de 4 % ; 23 % d'argile ; 60 % de sable :
A1	:	texture sablo-argileuse. Structure fragmentaire peu nette, polyédrique subanguleuse, très fine et fine. Nombreuses racines fines. Transition distincte.
20-140 cm et plus	:	Cuirasse ferrugineuse pisolithique, altérée et ocre sur 4 à 5 cm : 7,5 YR 6/8 et 5/8 (sec). Très dure et compacte en-dessous, constituée de pisolithes ferrugineux (10 YR 3/4 et 3/6) subarrondis de 0,5 cm de taille moyenne, renfermant d'abondants très fins grains de quartz, et de quelques fragments de quartz, indurés par un ciment jaune à rougeâtre. (7,5 YR 6/6 et 2,5 YR 4/8).
Cr	:	

Ces sols très peu épais, dont la cuirasse sous-jacente constitue un barrage impénétrable aux racines, sont sans intérêt pour l'agriculture.

L'on peut toutefois signaler leur relative richesse en bases échangeables ainsi que la bonne teneur en matière organique. Lorsque des sols de ce genre se constituent

dans de petites dépressions creusées à la surface des cuirasses, une légère hydromorphie y apparaît et le taux de matière organique devient plus important (jusqu'à 12 %).

### 2.3. Sols peu évolués d'apport colluvial

Le pied de certains massifs quartzitiques, fortement érodés, aux parois abruptes et dénudées est souvent ennoyé sous une épaisse couche de matériau sableux à sablo-argileux, produit de l'érosion. La pente de ce dépôt colluvial, rectiligne, à tendance concave au niveau du thalweg est assez forte, voisine de 10 %.

Seule la partie haute des glacis, semble, à l'heure actuelle bénéficier de nouveaux apports. Un net gradient apparaît dans la richesse de ces sols qui deviennent de plus en plus pauvres à mesure que l'on s'éloigne du pied du massif.

Un exemple caractéristique a été observé au nord de MBrès : le dépôt colluvial s'étend sur environ 1 Km entre le massif et le thalweg. Les sols y sont profonds de 2 à près de 4 mètres, la profondeur étant généralement limitée par un horizon durci en carapace constituée par des fragments de quartzite liés par un ciment ferrugineux.

L'on passe d'à partir du massif, des sols peu évolués, d'apport colluvial, à des sols ferrallitiques appauvris, puis à des sols hydromorphes.

Les sols peu évolués enrichis par des apports colluviaux récents sont parfois fortement colorés par la **matière organique** - sablo-argileux et bruns (10 YR 3/4) jusqu'à 45 cm de profondeur, brunâtres (10 YR 3/4) jusqu'à 1 mètre, leur teneur en matière organique décroît progressivement de 5 à 1,5 % tandis que le rapport C/N décroît de 20 à 10. Ces sols sont encore caractérisés par une forte **réserve minérale** : 40 mé/100 g jusqu'à la profondeur de 30 cm, 10 mé au-delà dont la moitié ou plus est constituée de calcium. L'horizon humifère est également riche en magnésium et potassium, la teneur en ce dernier élément se maintenant entre 3 et 4 mé/100 g, jusqu'à la base du profil.

L'horizon humifère est riche en calcium échangeable, bien pourvu également en potassium et magnésium.

La **capacité d'échange** chute de 15 mé/100 g en surface à 4 mé en profondeur. Le degré de saturation, supérieur à 60 % est élevé tout au long du profil.

Le **pH**, faiblement acide en surface (6), croît jusqu'à 6,5 en profondeur.

Ces sols sont généralement cultivés en manioc, maïs, sorgho. Mais il est parfois difficile de cultiver cette zone la plus riche, la plus proche du massif mais aussi la plus pentue.

### 3. SOLS FERRALLITIQUES

#### 3.1. Généralités

- Définitions. Sous-classes.

La région intéressée ici est située dans la zone tropicale humide où les pluies chaudes et assez abondantes favorisent un type d'altération spécifique : la ferrallitisation, forme extrême de l'hydrolyse des silicates dont les éléments, libérés, sont en partie évacués tandis que d'autres s'organisent en constituants nouveaux : l'alumine pourra donner de la gibbsite, le fer sera sous forme de goéthite, d'hématite, la silice s'associant à l'alumine constituera la kaolinite. Les matériaux de néosynthèse définissent différents stades de la ferrallitisation et si la gibbsite ne s'observe pas systématiquement, d'autres espèces minérales peuvent être présentes à côté de la kaolinite. L'illite est assez souvent présente sous forme de traces dans certains sols. Les rares sols qui échappent à cette évolution sont les sols jeunes observés précédemment, où l'érosion active ne permet pas à ces processus de prendre naissance, et les sols hydromorphes.

Dans la classe des sols ferrallitiques ainsi partiellement définis, la classification française (1) distingue trois sous-classes : sols ou faiblement, ou moyennement, ou fortement désaturés, dont le principal caractère de différenciation, comme leur nom l'indique, est le degré de saturation du complexe absorbant de l'horizon B.

	Teneur en B.E.	Taux de sat.	pH eau
Sols ferrallitiques faiblement désaturés	2 à 8 mé/100 gr	40 à 80 %	5,5 à 6,5
Sols ferrallitiques moyennement désaturés	1 à 3 mé/100 gr	20 à 40 %	4,5 à 6
Sols ferrallitiques fortement désaturés	< 1 mé/100 gr	< 20 %	< 5,5

Si la majeure partie des sols de cette région entre dans la sous-classe des sols moyennement désaturés, les sols fortement désaturés n'y sont pas rares, et l'on y rencontre aussi des sols faiblement désaturés. Il n'a pas été possible de les dissocier sur les cartes.

- Répartition en quatre groupes de sols

Ainsi que nous l'avons vu précédemment, la quasi-totalité des sols de cette région a subi des phénomènes de remaniement mais qui n'ont déplacé les matériaux que sur de faibles distances. La preuve de ce remaniement nous est fournie par la

(1) AUBERT-SEGALIN - 1966 - C.P.C.S. 1967.

présence d'un niveau grossier intermédiaire qui apparaît à des profondeurs variables, limitant le sol utile à quelques centimètres ou au contraire lui permettant un développement suffisant pour que puissent s'y établir les cultures.

Sur les plateaux, ce niveau est induré en carapace ou cuirasse et se trouve généralement à très faible profondeur, surmonté parfois par un matériau grossier, non induré, de faible épaisseur.

Ailleurs, c'est-à-dire sur toutes les pentes bordant ces plateaux, s'il est fréquent de rencontrer l'horizon graveleux en-deçà de 50 cm, une profondeur de sol utile de 1 mètre à 1,5 mètre est courante, et il n'est pas rare non plus de rencontrer des sols de 2 mètres et plus. Cependant si ces sols profonds s'observent assez fréquemment, ils ne constituent généralement, dans le paysage, que des unités de faibles superficies, trop faibles, la plupart du temps, pour être cartographiées.

Quelle que soit l'épaisseur de la couverture meuble, tous ces sols ont donc été remaniés ; cependant, il nous est apparu nécessaire d'établir une distinction entre les sols de faible profondeur (< 1,20 m) qui, de loin, occupent la superficie la plus importante et dont l'épaisseur pourra être un facteur limitant pour l'introduction de certaines cultures, et les sols profonds (ne dépassant que peu fréquemment 2,20 m), où le remaniement n'est plus la caractéristique primordiale.

Les deux groupes suivants ont donc été distingués :

- **groupe remanié** (horizon grossier à moins de 1,20 m),
- **groupe appauvri** (horizon grossier à plus de 1,20 m).

Dans chacun de ces deux groupes ont été distingués les sous-groupes suivants :

- sous-groupe modal pour les 2 groupes.  
avec 2 faciès : sols rouges des parties supérieures des pentes,  
sols ocre de bas de pentes.
- sous-groupe induré pour les sols remaniés, de profondeur toujours limitée ; ils se rencontrent sur les plateaux.
- sous-groupe hydromorphe pour les sols appauvris.

Des deux autres groupes n'occupant que des superficies restreintes, seul le premier a été cartographié, en association avec les sols minéraux bruts et les sols peu évolués.

- **groupe rajeuni ou faiblement rajeuni par érosion**

Caractérisé par la présence de la roche-mère en place et en voie d'altération à moins de 80 cm pour les sols rajeunis, à moins de 1,20 m pour les sols faiblement rajeunis.

Ces sols se rencontrent au voisinage des massifs rocheux, sur les sommets aplanis ou les pentes pas trop accentuées. La profondeur du sol est limitée par une érosion active.

— groupe typique

Ce sont les sols dont le profil est caractérisé :

— soit par l'absence de traces de remaniement (absence de niveau grossier) et qui n'entrent pas dans le groupe faiblement rajeuni (roche-mère à plus de 1,20 m) (de BOISSEZON, 1962). Ils sont généralement faiblement appauvris en argile ; ils se rencontrent également à proximité des massifs rocheux ; ces sols, reconnus, n'ont pas été cartographiés.

— soit par une texture relativement constante, avec seulement un léger appauvrissement de surface.

● Appauvrissement en argile et en fer

Pour la plupart de ces sols, les horizons supérieurs sont, nous l'avons vu, appauvris en argile : fortement sur 5 à 10 cm, de façon très sensible jusqu'à 30-40 cm. L'indice d'appauvrissement, à de rares exceptions près, y est toujours inférieur à 1/1,4 (indice à partir duquel un sol est considéré comme appauvri : rapport entre la teneur moyenne en argile des 40 premiers centimètres et la teneur de l'horizon le plus riche). Il peut atteindre assez fréquemment 1/2 et 1/3. La nature de la roche-mère se fait ici sentir : cet indice atteint rarement 1/2 dans les sols issus de micaschistes, plus fréquemment dans ceux issus de granite, mais le dépasse, et souvent largement dans des sols sur quartzites, jusqu'à 1/5.

En relation avec la topographie, l'on peut également noter, pour des sols issus d'une même roche-mère, un appauvrissement progressif en argile des horizons supérieurs, vers le bas des pentes.

Parallèlement à celui en argile, l'on note aussi un appauvrissement net et quasi-général en fer, des horizons supérieurs.

Dans le secteur étudié, les sols les plus riches en fer, dans leur ensemble, sont ceux issus des micaschistes, la plupart du temps, d'un rouge accentué. La teneur en fer y est cependant très variable. C'est ainsi que certains sols remaniés, où la roche-mère se rencontre à faible profondeur, peuvent renfermer de 10 à 11 % de fer en surface et de 16 à 18 % en profondeur. D'autres (sols profonds) en renferment des quantités moindres : de 4 à 8 %.

La proportion du fer libre, de 35 à 60 % en surface, peut en profondeur atteindre 70 %. L'appauvrissement y est net : (I.A. : 1/1,4 à 1/2).

Les sols issus de charnockites sont aussi parmi les plus riches en fer : 6 à 8 % de fer total en surface, 10 à 12 % en profondeur avec des rapports Fe 1/Fe t de 45 à 55 %. L'indice d'appauvrissement y est identique : 1/1,5 à 1/2.

Dans les sols issus de gneiss, la teneur en fer varie de 3 à 5 % en surface et 5 à 8 % en profondeur et le rapport Fe 1/Fe t varie de 60 à 80 %. L'indice d'appauvrissement y est voisin de 1/1,7.

Dans les sols issus de quartzites, les proportions de fer atteignent rarement ces valeurs avec 1,5 à 3,5 % de fer total en surface, de 3,5 à 7 % en profondeur. Les

rapports  $Fe/Fe_t$  y varient de 40 à 80 % en surface et 55 à 75 % en profondeur. L'indice d'appauvrissement  $\gamma$  oscille entre 1/2 et 1/2,5, sauf pour certains sols jeunes, colluvionnés au voisinage des massifs rocheux, où le taux de fer, faible d'ailleurs, peut demeurer à peu près constant dans le profil.

La teneur en fer du sol varie donc fortement avec la nature de la roche dont il est issu, mais le modelé, et plus particulièrement la morphogenèse influence ou a influencé sa distribution dans le paysage.

Si dans la portion de pente correspondant aux sols rouges, le taux de fer demeure sensiblement constant, l'on peut, par contre, constater une décroissance plus ou moins importante de ce taux à la base de nombre de versants, en relation avec l'apparition des sols ocre à beiges.

Assez fréquemment aussi, l'on peut observer dans le tiers ou le quart inférieur de la pente une accumulation absolue de fer qui ne peut provenir que de la partie supérieure du versant : il provient de la remise en mouvement du fer des cuirasses de la surface principale, et du matériau meuble sous-jacent par suite du démantèlement des premières, et de la mise à jour et du remaniement du second.

Ce fer, entraîné par lessivage oblique le long de la pente, s'est déposé à la faveur d'un ralentissement du drainage et, en période sèche, obligatoirement assez longue, le dessèchement du sol a provoqué son induration.

Cette accumulation a gagné progressivement vers l'amont tant que la source d'alimentation n'a pas été tarie et que l'entraînement a été possible, et a abouti à une cuirasse, épaisse à l'aval, se terminant en biseau à l'amont, dont il faut noter aussi que la puissance est généralement en relation avec la richesse en fer de la formation lithologique.

Ces cuirasses peuvent être recouvertes par une faible épaisseur de terre meuble (sols lithiques sur cuirasse ou lakérés) ou être mises à nu par l'érosion (lithosols sur cuirasse).

### 3.2. Sols rajeunis modaux

Ces sols sont caractérisés par la présence, à faible profondeur, de la roche-mère en voie d'altération ou de débris provenant de celle-ci, au sein de la terre meuble.

Ils se développent généralement sur le sommet de crêtes ou dorsales rocheuses, certaines pentes pas trop accentuées (sur roches dures en général) où l'érosion ne permet pas le développement de sols profonds. Très localisés, ils n'occupent que des superficies réduites, c'est pourquoi ils n'ont pu, sur les cartes, être dissociés des sols bruts et des sols peu évolués d'érosion.

Profil-type : MBR 82 : 6°50' N - 18°40' E.  
sol moyennement désaturé, sur gneiss.

Sommet du Kaga Didendi au NW de MBrès (pointement gneissique) à plus de 500 m d'altitude.

Savane arborée à bambous, *Isobertinia doka*, *Anona sénégalensis*, *Terminalia glaucescens*.

Strate herbacée à *Hyparrhenia gracilescens* et *Beckeropsis unisetata*.

- 0-11 cm : 5 YR 3/2. Humide. Brun. 10 YR 4/3. Grisâtre, en sec. A matière organique non directement décelable : teneur voisine de 6 %. Texture sablo-argileuse : 25 % d'argile. 45 % de sable, à sable fin quartzueux dominant. Structure fragmentaire nette, polyédrique, subanguleuse fine associée à une structure grumeleuse fine à moyenne. Cohérent - Poreux - Friable. Nombreuses racines fines. Quelques cavités et galeries. Transition graduelle.
- 11-32 cm : 5 YR 3/3. Humide. Brun ocre. 10 YR 4/4, en sec. Teneur en matière organique voisine de 3 %. Gravier peu abondants de gneiss altérés. Texture argilo-sableuse. 45 % de sable fin et grossier. 37 % d'argile. Structure fragmentaire polyédrique subanguleuse fine. Cohérent - Poreux - Friable. Racines fines et moyennes. Quelques cavités et galeries. Transition graduelle.
- 32-65 cm : 5 YR 4/6. Humide. Ocre-brunâtre. 5 YR 4/8, en sec. Gravier et cailloux de roche métamorphique (gneiss tendre) de forme irrégulière à arêtes émoussées ; fortement altérés. Terre fine de texture argileuse : approximativement 50 % d'argile. Structure polyédrique nette, moyenne et grossière. Poreux - Racines. A la base, dalle rocheuse fragmentée faiblement altérée.

#### *Caractéristiques physico-chimiques*

La **texture** de ces sols varie étroitement en fonction de la roche-mère : sols sableux sur quartzite, renfermant, le plus souvent, moins de 10 % d'argile et 50 % ou plus de sables fins, extrêmement sensibles à l'érosion ; sols argilo-sableux sur roches argileuses métamorphiques.

Les teneurs en **matière organique** sont extrêmement variables, en fonction de la végétation surtout : en surface de 3,5 % (sol de sommet de dôme quartzitique recouvert par une végétation herbacée) à près de 9 % (sol de savane fortement arborée de début de pente).

Les rapports C/N, généralement assez élevés (16 à 22 en surface), traduisent une décomposition assez lente de la matière organique.

La pénétration humifère est notable jusqu'à une trentaine de cm où le taux en est généralement compris entre 2 et 3 %.

En liaison avec la matière organique, la **capacité d'échange** est moyenne en surface (8 à 17 mé/100 gr), et décroît en profondeur.

Le taux de **bases échangeables** de l'horizon humifère, varie de 7 à 15 mé/100 gr parmi lesquelles calcium et magnésium en représentent l'essentiel. Le rapport  $Mg^{o}/Ca^{o}$  compris entre 0,1 et 0,4 y est satisfaisant. Le potassium, très faible dans les sols issus de quartzites, est, par contre, bien représenté dans les sols sur gneiss.

Le **degré de saturation en bases**, généralement supérieur à 80 % en surface est très variable en-dessous (15 à 40 %) faisant entrer ces sols soit dans la sous-classe des moyennement, soit dans celle des fortement désaturés.



La **réaction** du sol, souvent proche de la neutralité, en surface, (pH = 6,7 – 6,8) devient acide en profondeur (pH voisin de 5,5).

La richesse en **bases totales** est, ici plus qu'ailleurs, fonction de la roche-mère ; ainsi, si l'on excepte la surface, où l'apport de la végétation, en calcium surtout, est importante, un sol sur gneiss présente, en profondeur, une importante réserve en potassium et magnésium, réserve négligeable pour les sols issus des quartzites.

### *Utilisation*

Ces sols sont parfois utilisés lorsqu'ils se trouvent à proximité des villages, si les pentes ne sont pas trop fortes. Il serait toutefois préférable de les laisser sous végétation naturelle, en particulier ceux issus des quartzites qui sont d'une grande sensibilité à l'érosion. Leur mise à nu en provoque la dégradation rapide.

### 3.3. Sols typiques faiblement appauvris

Ces sols peu répandus se rencontrent, le plus fréquemment, au voisinage de certains affleurements rocheux, quartzites en particulier sur des pentes faibles. Ne représentant que des unités trop réduites et difficiles à délimiter, ils n'ont pas été cartographiés.

Profil-type : DEK 83 = 6°41' N - 18°21' E.

Sur la pente faible d'un petit dôme quartzitique aplani.  
Savane arbustive.

0-20 cm	:	7,5 YR 3/2. Gris brun. Sec. A matière organique non directement décelable. Teneur voisine de 5%. Texture sableuse à sable fin quartzeux : 10 % d'argile. Structure fragmentaire peu nette, polyédrique très fine associée, en surface, à une structure particulière. Meuble - Poreux - Très fragile. Nombreuses racines. Transition distincte.
20-60 cm	:	5 YR 3/4. Sec. Ocre-grisâtre. Quelques taches peu étendues rouille, arrondies, à limites nettes, contrastées, plus cohérentes. Texture sableuse, à sable fin : 10 % d'argile. Structure particulière associée à polyédrique très fine. Cohérent à l'état humide - Boulant à l'état sec. Poreux. Racines. Transition distincte.
A3		
60-120 cm	:	2,5 YR 4/6. Rougeâtre. Texture sablo-faiblement argileuse à sable fin quartzeux : 14 % d'argile. Structure polyédrique très fine associée à particulière. Cohérent à l'état humide - Boulant à l'état sec. Poreux. Quelques racines.
B21		
120-160 cm	:	1,5 YR 4/6. Rougeâtre. Frais. Texture sablo-faiblement argileuse à sable fin quartzeux : 14 % d'argile. Structure polyédrique très fine - Meuble. Très friable - Fragile. Quelques racines.
B22		
à 160 cm	:	2,5 YR 4/6. Rougeâtre. 50 % d'éléments grossiers. Gravier - cailloux, blocs peu abondants tendres ou durs (certains teintés de rouille) de quartzite, de forme irrégulière ; fortement à faiblement altérés. Terre fine de texture et structure identique à celle de l'horizon sus-jacent.
B3C		

### *Caractéristiques physico-chimiques*

Ce sol, comme tous ceux dont les roches-mères sont des quartzites, est sableux, renfermant moins de 15 % d'argile en profondeur, moins de 10 % en surface.

L'indice d'appauvrissement  $\gamma$  est égal à 1/1,3. Les limons fins n'y sont présents qu'à des taux infimes et la fraction sableuse est dominée par les sables fins représentant plus de 60 % de celle-ci. Il est à noter la constance, dans tout le profil, des différentes fractions granulométriques, ce qui semble exclure tout phénomène de remaniement ou de colluvionnement.

Le taux de **matière organique**, plus de 5 % en moyenne pour une épaisseur de 20 cm en surface, est intéressant. Mais sa décomposition se fait lentement (C/N = 18). Elle est donc pauvre en humus total, moins de 3 °/° (taux d'humidification < 10 %) dans lequel dominent les acides humiques qui disparaissent rapidement en profondeur au bénéfice des acides fulviques.

Cet horizon supérieur renferme aussi des **éléments minéraux totaux** en quantité convenable aussi bien magnésium et potassium que calcium, mais qui s'amenuisent rapidement en profondeur faisant ressortir le rôle de la matière organique dans cet approvisionnement ; la roche-mère, très siliceuse, étant elle-même très pauvre en bases. Une bonne partie se trouve sous forme échangeable avec une très nette dominance du calcium : 73 % dans la partie supérieure du profil.

La **capacité d'échange**, du fait de la texture sableuse, est, sauf dans l'horizon supérieur, où l'humus est plus abondant, très faible. Presque saturé en A, le complexe absorbant ne l'est qu'à 35 % en B (sol moyennement désaturé).

Le **pH**, décroît, de la surface, où il est pratiquement neutre (6,7), vers la profondeur où il devient fortement acide (5,4).

La kaolinite, sans être exclusive, représente la presque totalité des minéraux phylliteux. Il y demeure des traces d'illite, héritée vraisemblablement de la roche-mère. Cette illite a tendance à se dégrader et il apparaît un peu de vermiculite sans toutefois que l'on observe le stade interstratifié illite-vermiculite. A côté des phyllites, la fraction < 2  $\mu$  renferme de l'oxyde de fer (hématite) et des traces d'hydroxydes (gœthite).

### *Utilisation*

Suffisamment profonds et relativement riches, les sols de ce type sont fréquemment cultivés : cultures vivrières essentiellement (manioc - arachides - maïs) parfois coton. Mais généralement situés sur pentes, ils deviennent, quand ils sont dénudés, très sensibles à l'érosion et cela d'autant plus que la texture est plus légère.

## **3.4. Sols remaniés**

Ce sont les sols, définis ci-dessus, comme ayant un niveau meuble supérieur de moins de 1,20 m d'épaisseur. Le sommet de l'horizon graveleux fluctue entre cette

profondeur et la surface. Ils se rencontrent essentiellement sur les pentes issues du démantèlement, par l'érosion régressive, des surfaces cuirassées.

L'épaisseur de l'horizon grossier est très variable : 30 cm à 1 m. sont des épaisseurs fréquemment rencontrées, mais cette épaisseur peut dépasser 3 mètres, assez rarement cependant. Sa compacité est un facteur important : s'il est constitué de blocs de cuirasse et de quartz empilés, ne laissant que peu d'interstices, il peut être un obstacle infranchissable par les racines, tandis que s'il est constitué, comme fréquemment sur les schistes, de fragments rocheux plus ou moins altérés et ferruginisés et de gravillons ferrugineux, et si, par surcroît, il est peu épais, il est d'une moindre gêne à la pénétration des racines qui le traversent assez facilement.

Du haut en bas de pente, l'on a généralement la succession : sols rouges, sols ocre, sols ocre à beige à hydromorphie de profondeur. Si la pente s'évase vers le bas, l'on peut y trouver des sols profonds ocre à beige et des sols hydromorphes. Si la pente aboutit de façon abrupte au-dessus du talweg, les sols rouges peuvent l'occuper entièrement, si au contraire, elle est faible et courte, les sols ocre peuvent y dominer.

### 3.4.1. Sols remaniés modaux

#### a) Faciès rouge.

Profil-type : MBR 194. 6°4' N - 19°45' E.

Sur la gauche de la piste MBrès - Crampel à environ 8 Km de MBrès - 530 m d'altitude.

Profil situé au quart supérieur de la pente : 2 à 3 % au niveau du profil, 10 à 12 % en contre-bas. Savane arbustive. Jachère par endroits. Quelques termitières en champignons.

Blocs de cuirasse en surface, épars sur toute la partie supérieure du versant.

0-15 cm	:	10 YR 4/3. Sec-Brun. A matière organique non directement décelable : environ 3 %. Sans éléments grossiers. Texture sablo-argileuse : 20 % d'argile, sable fin quartzéux. Structure fragmentaire peu nette grenue fine. Meuble. Friable. Nombreuses racines fines et moyennes. Transition nette - régulière.
A1		
15-60 cm	:	5 YR 5/6. Sec. De gris-rougeâtre à la partie supérieure passe imperceptiblement à ocre-rouge, environ 5 % d'éléments grossiers. Très peu d'éléments ferrugineux en concrétions ; graviers et cailloux de cuirasse ferrugineuse. Texture argileuse : environ 50 % d'argile. Structure fragmentaire nette polyédrique moyenne. Volume des vides assez important entre les agrégats. Cohérent. Matériau de consistance pâteuse. Transition distincte.
B1		
60-100 cm	:	5 YR 5/4 à 5/6. Sec. Ocre-rouge. Horizon graveleux : 70 % d'éléments grossiers - graviers, cailloux de quartz de forme irrégulière à arêtes anguleuses, et de roches métamorphiques - micaschistes altérés et tendres ou ferruginisés et durs - des micas blancs peu altérés - concrétions ferrugineuses patinées. 30 % de terre fine argileuse. A partir de 85 cm : les éléments de roches métamorphiques dominent nettement les autres éléments grossiers.
B2u		

100-280 cm : 5 YR 5/6. Sec. Ocre-rouge. Roche métamorphique très altérée - Gravier - cailloux très abondants de micaschistes à schistosité conservée, tendres à arêtes émoussées, peu abondants de micaschistes ferruginisés et durs. C1 Gravier - cailloux de quartz à arêtes anguleuses. Quelques éléments ferrugineux en concrétions tendres. Terre fine : environ 30 % d'argile, micas blancs peu altérés

### *Caractéristiques chimiques*

**La matière organique** : ces sols en sont, dans leur ensemble, et pour la couche supérieure, assez bien pourvus. Les taux en sont cependant largement variables en fonction, essentiellement, de la position topographique, de la couverture végétale et du fait que celle-ci est, ou non, brûlée annuellement.

Pour les horizons humifères, les pourcentages extrêmes varient de 2 à près de 8 %, 3 à 5 %, étant les valeurs les plus fréquemment rencontrées. Le taux décroît rapidement avec la profondeur : 1,5 à 2,5 % dès 20 cm.

Le degré d'évolution de cette matière organique, que reflète le rapport C/N est variable. Ce dernier varie, en effet, de 12 à 18 en surface, rarement en dehors de ces limites ; 13 à 16, valeurs les plus courantes pouvant être considérées comme satisfaisantes. En profondeur, il descend en dessous de 10. Le taux d'azote, en surface, est rarement inférieur à 1 ‰, se situant le plus souvent entre 1,3 et 2 ‰ et atteignant exceptionnellement 3 ‰. En profondeur il décroît, sauf rares exceptions, bien en-dessous de 1 ‰. Ces valeurs varient généralement dans le même sens que celles de la matière organique ainsi d'ailleurs que celles du carbone humifié total qui, pratiquement toujours inférieur à 3 ‰, est insuffisant (taux d'humidification faible : 3,5 à 9 % en surface).

Dans l'horizon humifère, la teneur de l'humus en acides humiques et fulviques est très variable : la proportion des acides humiques y varie de 25 à 85 %, avec, dans la moitié des cas, dominance des acides fulviques qui, seuls, migrent en profondeur.

**La réserve minérale** : sauf pour les horizons humifères, la réserve minérale de ces sols remaniés est faible. Ceci s'explique par la pauvreté initiale de la plus grande partie des roches-mères et par le fort pouvoir destructeur du climat ferrallitique.

La réserve minérale de la couche supérieure (0-10 cm), pour l'ensemble de ces sols, se situe entre 6 et 20 mé/100 gr de terre fine, 10 mé étant la valeur moyenne la plus fréquente. En-dessous elle décroît brusquement, et, dès 20-30 cm, tombe entre 3 et 8 mé, puis plus faiblement vers la profondeur jusqu'à l'horizon graveleux.

Le calcium domine en surface, représentant 40 à 60 % du total des bases. Il diminue fortement en profondeur n'y représentant plus que de 10 à 40 % des bases, ce qui tend à prouver l'origine essentiellement organique de cet élément.

Parfois équivalent au calcium, le magnésium n'est généralement présent qu'à des taux de 2 à 3 fois plus faibles et, comme celui-ci, décroît rapidement en profondeur.

La teneur en potassium, par contre, croît généralement en profondeur : il constitue de 10 à 30 % du total des bases en surface, mais de 25 à 60 % en profondeur.

Les valeurs les plus élevées de la **capacité d'échange**, se rencontrent dans l'horizon humifère, en corrélation avec le taux de matière organique. Elle y varie de 5 à 16 mé/100 gr. En-dessous, elle décroît fortement, les valeurs les plus couramment obtenues

nues se situant entre 3 et 5 mé et ceci, malgré, pour certains sols, des teneurs en argile pouvant dépasser 50 %. Le complexe absorbant n'y est en effet composé que de colloïdes de faible pouvoir absorbant comme le révèlent les analyses diffractométriques effectuées sur les fractions  $< 2 \mu$  : kaolinite essentiellement avec, assez fréquemment, faibles quantités d'illite auxquelles s'ajoutent oxydes ou hydroxydes de fer et parfois d'alumine.

La somme des **cations échangeables** de l'horizon humifère, s'échelonne entre les valeurs extrêmes de 0,9 et 14,5 mé/100 gr et le plus fréquemment de 2,5 à 7 mé/100 gr.

En profondeur, cette somme décroît fortement, oscillant, selon les profils, de 0,1 à 2,5 mé (entre 40 et 50 cm). Les éléments utilisables sont donc largement variables. Les sols sur charnockites et granite en sont les mieux pourvus.

Le **degré de saturation** du complexe absorbant varie donc également dans de larges proportions. 30 % (exceptionnellement moins) à 100 % pour l'horizon humifère, 3 à 60 % entre 50 cm et 1 m. Ces sols sont donc, ou fortement, ou moyennement, ou faiblement désaturés.

L'élément dominant est le calcium qui représente de 50 à 80 % du total des **bases échangeables**. Avec de 1 à 10 mé/100 gr, la couche supérieure du sol (0-10 cm) peut en être pauvre ou riche, mais dans leur grande majorité cependant, ces sols renferment, en surface, des taux de calcium satisfaisants.

En dessous, par contre, il chute entre 0,6 et 2 mé/100 gr et la pauvreté en cet élément est quasi générale.

Le potassium, élément essentiel à la vie végétative, est aussi présent en quantités très variables dans l'horizon de surface : 0,11 à 0,62 mé/100 gr (sols pauvres à assez riches en K) ; d'une façon générale, cette partie du sol ne présente pas de carences en potassium. Cependant lorsque celui-ci entre pour moins de 5 % dans le complexe absorbant, des apports seraient bénéfiques.

La proportion du potassium, par rapport au total des cations échangeables, croît généralement avec la profondeur, bien qu'il ne dépasse que rarement 0,11 mé/100 gr, descendant jusqu'à 0,04 mé/100 gr.

Le tableau (p. 25) donne pour trois profils les répartitions de Ca et K échangeables.

Le magnésium, 3ème élément majeur important, est, comme le calcium, mais en proportions moindres, présent à des taux variables : 0,1 à 3,5 mé/100 gr de 0 à 10 cm. Il n'y descend cependant que rarement en dessous de 1 mé, niveau qui peut être considéré comme satisfaisant. En profondeur il chute entre 0,1 et 0,7 mé/100 gr.

Les rapports  $Mg^{°/°}/Ca^{°/°}$  sont, dans l'ensemble, satisfaisants ou un peu faibles si inférieurs à 0,1.

Le **pH** : Dans la couche supérieure du sol (0-10 cm), le pH est généralement faiblement acide, compris entre 6 et 6,5 dans plus de la moitié des profils analysés. Le chiffre le plus bas enregistré est 4,9. Le sol s'acidifie en profondeur, le pH ne descen-

dant toutefois que rarement en dessous de 5,5. Il existe des exceptions où la partie supérieure du sol est la plus acide, ceci lorsque le complexe absorbant n'est que faiblement saturé (profils sur micaschistes essentiellement).

Roche Mère	Échantillons	Ca éch mé/100 gr	Ca éch/S %	K éch mé/100 gr	K éch/S %	K éch/T %
Micaschiste	1931	4,50	58,9	0,28	3,6	2,8
	MBR 1932	1,20	75,9	0,11	6,9	1,8
	1933	0,36	73,4	0,08	16,3	1,6
	1934	0,41	75,9	0,08	14,8	2,4
Quartzite	1711	2,68	76,1	0,21	5,9	4,7
	DEK 1712	0,59	71,9	0,15	18,2	4,1
	1713	0,46	70,7	0,11	16,9	2,8
Granite	231	5,17	73,5	0,48	6,8	6,8
	DEK 232	1,89	71	0,18	6,7	4,4
	233	1,96	77,7	0,11	4,3	2,1
	234	2,02	72,6	0,11	3,9	2,3

b) Faciès ocre.

En liaison avec l'éclaircissement de la teinte, apparaît, dans les sols ocre, un appauvrissement en fer, souvent très net. C'est ainsi que dans certaines toposéquences étudiées, le taux du fer total des sols ocre de bas de pente est trois fois plus faible que celui des sols rouges.

L'appauvrissement en argile est aussi, d'une façon générale, plus marqué dans les sols ocre, tout au moins pour les 40 à 50 centimètres supérieurs. En corrélation avec la texture plus sableuse, la structure y est moins bien affirmée que dans les sols rouges correspondants.

S'il est généralement possible de constater dans les sols ocre, des taux de matière organique et de bases légèrement inférieurs, des exceptions modifiant complètement les rapports peuvent apparaître. C'est le cas en particulier du profil Cra 173 observé dans la vallée de la Gribingui, à proximité du massif charnockitique de Crampel.

Profil-type : CRA 173 - 7°N - 18°12'E

A proximité de Kaga Bandoro. Jachère herbacée où dominent *Hyparrhenia* et *Imperata*.

0-12 cm : 10 YR 3/2. Sec. Brun. A matière organique non directement décelable.  
Teneur voisine de 8 %. Texture argilo-sableuse à sables fins dominants :  
A1 30 % d'argile - 38 % de sable. Structure fragmentaire, nette polyédrique

		subanguleuse, fine, associée à une structure grumeleuse fine à moyenne. Cohérent. Poreux. Friable. Nombreuses racines fines - Chevelu.
12-30 cm	:	10 YR 4/3. Brun-ocre. Environ 4 % de matière organique. Quelques éléments ferrugineux détritiques voisins de 2 mm. Texture argilo-sableuse à sables fins dominants : 36 % d'argile. Structure fragmentaire nette polyédrique moyenne et fine. Cohérent - Poreux - Peu friable. Racines fines et moyennes.
A3		
30-65/80 cm	:	7,5 YR 5/4. Ocre-brunâtre. Environ 1 % de matière organique. Éléments ferrugineux détritiques devenant plus abondants vers le bas. Très peu de graviers de roche altérée - et de quartz. Texture argilo-sableuse : 42 % d'argile - 40 % de sables à S.G. dominants. Structure fragmentaire nette polyédrique fine et moyenne. Cohérent - Poreux. Quelques racines fines. Transition diffuse - ondulée.
B1		
65/80 à plus de 170 cm	:	7,5 YR 4/4 en surface à 5 YR 4/8 en profondeur. Sec. Ocre-brunâtre à ocre. Horizon graveleux renfermant environ 60 % d'éléments ferrugineux et grossiers : abondants éléments ferrugineux détritiques de forme nodulaire (de 2 à 15 mm) : intérieur brun-rouge sombre, dur, extérieur jaune-ocre altéré, rarement de forme concentrique (2 à 3 mm). Graviers peu abondants de charnockite, fortement altérés. Très peu de graviers de quartz. Teneur en argile de la terre fine voisine de 20 % et près de 60 % de sable ferrugineux et quartzueux.
B2U		

### *Caractéristiques physico-chimiques*

Les résultats analytiques globaux sont donnés dans le tableau 7 en annexe. Il faut y noter la richesse en bases totales : (25 à 30 mé dans tout le profil, dont la moitié de Mg) et en bases échangeables. Le degré de saturation y est aussi élevé (sol faiblement désaturé) et le pH est proche de la neutralité.

### *Utilisation*

Deux facteurs importants peuvent limiter l'introduction des cultures sur ces sols : la pente trop forte et le manque de profondeur, facteurs à éviter à priori et qui sont d'ailleurs souvent associés, les trop fortes pentes favorisant l'emprise de l'érosion.

En position topographique convenable, ces sols, si suffisamment profonds, peuvent supporter toutes les cultures traditionnelles, et la culture du cotonnier. La culture attelée peut y être introduite mais la culture mécanisée est à proscrire. Dans tous les cas où la pente dépasse 4 - 5 %, il serait bon de pratiquer la culture en billons suivant les courbes de niveaux. Cela évite l'érosion qui, dans le cas contraire, nous avons pu le constater, sous cotonnier, peut être très vive.

Enfin, il faut, en cas de choix possible, éviter de mettre sous cultures les sols dérivés de quartzites, les plus pauvres (exception faite de sols colluviaux situés au pied des massifs rocheux) et les plus sensibles à l'érosion.

### **3.4.2. Sols remaniés indurés**

Sont classés et cartographiés sous cette dénomination, les sols dont la profondeur est limitée par la présence, dans le profil, d'un niveau induré, ou cuirassé. Avec

les sols remaniés modaux qui proviennent de leur démantèlement, ils occupent de très loin, la majeure partie de la superficie de la région. Tout le paysage a connu, à une certaine époque un cuirassement général mais inégalement réparti, fonction essentiellement de la roche-mère, et de sa richesse en fer. Cette cuirasse a été démantelée, sous l'action de l'érosion remontante, favorisée par un abaissement du niveau de base. Les sols remaniés indurés correspondent aux surfaces résiduelles, dont l'étendue dépend de la vigueur du réseau hydrographique et de la puissance du cuirassement. Ils peuvent n'occuper que le sommet de certains interfluves ou recouvrir encore des plateaux de superficie importante faiblement ondulés. Le raccordement au glacis d'érosion peut se faire par une pente douce, ou être marqué par un talus de raccordement ne dépassant généralement pas 1 à 2 mètres. Le niveau induré ou cuirassé peut apparaître localement en surface (sol lithique) mais est généralement recouvert d'une épaisseur de terre meuble variant de quelques centimètres à 1,0-1,2 mètre pour les cas les plus fréquents, parfois plus. Cette cuirasse est souvent surmontée par un matériau grossier de composition identique, mais non cimenté. A sa base elle renferme généralement davantage de débris rocheux et devient progressivement moins dure.

Des secteurs cuirassés peu étendus et d'origine différente existent aussi sur certains bas de pentes, au-dessus des marigots (voir paragraphe 3.2.), généralement plus riches en fer provenant d'une redistribution de celui-ci d'à partir du niveau supérieur, fer remis en mouvement par l'érosion. Ces cuirasses sont souvent à nu ou recouvertes d'une fine pellicule terreuse, (lithosols et sols lithiques sur cuirasse).

Profil-type : DEK 155. 6°03 N - 18°08 E.

Profil observé à l'est du village de Balaoua II, à 800 m, de la piste. Zone à peu près plane (plateau) où la cuirasse affleure en de nombreux endroits. Jachère de 2 ans après le cotonnier, à *Loudetia* avec *Daniella oliveri*, *Piliostigma thoningii*, *Terminalia laxiflora*.

- |                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| 0-15 cm           | : | 10 YR 4/1, sec. Brunâtre à gris-brunâtre. A matière organique non directement décelable ; environ 7 %. Texture sablo-argileuse : 20 % d'argile, à sable grossier dominant. Quelques grains de quartz nus. Structure fragmentaire nette généralisée : polyédrique subanguleuse et grumeleuse fine associées. Meuble - Poreux. Nombreuses racines fines.                                    |
| A1                |   |   |
| 15-60 cm          | : | 5 YR 4/4, humide. Ocre-brunâtre à ocre. 10 YR 5/3, sec. A matière organique non directement décelable : 2 % entre 25 et 35 cm. Éléments ferrugineux peu abondants, à la base, en concrétions. Texture argilo-sableuse, 30 % d'argile, à sable fin et grossier. Structure fragmentaire nette polyédrique fine à moyenne. Cohérent - Poreux - Friable. Racines fines. Transition graduelle. |
| A3                |   |   |
| 60-90 cm          | : | Ocre-rougeâtre. Horizon graveleux : éléments ferrugineux de forme nodulaire et en concrétions. Gravier et cailloux de quartz et de roche, plus ou moins ferruginisés à arêtes émoussées, altérés. Fragments de cuirasse ferrugineuse. Environ 10 % de terre fine.   |
| B2gr              |   |   |
| A partir de 90 cm | : | niveau induré - renfermant les mêmes éléments que ci-dessus.  |

### Variations

Il n'a pas été fait, comme pour les autres groupes, de distinction de couleur,



au sein du sous-groupe induré. Les sols rouges sont nettement dominants mais il n'est pas rare de rencontrer des sols de teinte plus claire. Des phénomènes d'hydromorphie peuvent apparaître dans certains de ces sols, localement, au niveau de petites dépressions apparaissant à la surface des plateaux cuirassés.

Le profil ci-dessus représente le profil-type le plus fréquemment rencontré. Le sol est peu épais et le niveau induré est surmonté d'une faible épaisseur de matériau grossier non induré.

Le niveau meuble peut être plus ou moins épais, et peut recouvrir directement le niveau induré.

### *Caractéristiques physico-chimiques*

Comparativement aux autres sols, les variations texturales sont moins importantes, et la partie supérieure du profil présente un appauvrissement en colloïdes plus ou moins marqué.

Les taux de **fer** de la partie meuble du sol, au-dessus de l'horizon induré, ne sont pas supérieurs à ceux des sols remaniés non indurés.

Les analyses effectuées sur quelques profils indiquent de 4 à 8 % de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  à la base du B meuble et de 40 à 50 % pour la cuirasse.

La proportion d'éléments grossiers est souvent importante dans les horizons les plus profonds, au-dessus du niveau induré, et ils peuvent apparaître jusqu'en surface.

Les teneurs en **matière organique** les plus fréquemment rencontrées se situent entre 3,5 et 6 % dans l'horizon humifère et 1 à 2 % en dessous. La minéralisation y est lente, les rapports C/N sont assez élevés, (15 à 20), et le taux d'humidification faible, 4 à 8 % en surface.

Les teneurs en azote sont moyennes dans les horizons supérieurs (1,4 à 2 ‰).

Dans l'horizon humifère, la **capacité d'échange** se situant entre 7 et 13 mé/100 gr est saturée entre 50 et 92 %, en-dessous elle se maintient aux alentours de 5 mé saturés de 10 à 50 %.

Le calcium est l'élément prépondérant, il représente de 60 à 75 % du total des bases échangeables et varie de 4 à 12 mé dans l'horizon de surface (1 à 4 en-dessous) où les teneurs en Mg et K sont généralement moyennes.

Le **pH** est, en surface, faiblement acide à neutre (6 à 7) et décroît entre 5 et 6 en-dessous.

La somme des **bases totales** est très variable, mais dans l'ensemble, semble plus importante que pour les sols observés précédemment : 12 à 37 mé/100 gr de bases totales dans l'horizon humifère, calcium essentiellement qui varie dans de larges limites : 6 à 26 mé, représentant entre 50 et 75 % du total des bases.

Magnésium et potassium n'atteignent que des taux très moyens : 3,5 à 8 mé/100 gr de Mg, 1,5 à 2,5 mé/100 gr de K. Dès le second horizon, les bases totales dépassent rarement 7 à 8 mé/100 gr.

### *Utilisation*

Dans leur ensemble, les sols de ce type sont sensiblement plus riches que les autres sols remaniés, avec bien sûr les variations de fertilité inhérentes à la roche dont ils sont issus. Mais, morphologiquement, ils sont peu aptes à la mise en culture, le principal obstacle étant constitué par l'horizon induré qui, s'il est trop près de la surface, constitue un barrage, à l'enracinement, mais aussi favorise le ruissellement de l'eau qui ne peut pénétrer en profondeur, et, par là, l'érosion. Cependant, s'il est situé à une profondeur voisine de 70-80 cm, il permet la mise sous cultures : plantes vivrières diverses et aussi cotonnier. Les rendements sont cependant souvent médiocres, car les possibilités de stockage de l'eau sont faibles ; ces sols, sont donc en saison sèche, particulièrement sensibles au manque d'eau et ne sont cultivés que lorsque d'autres sols, plus aptes, font défaut.

## **3.5. Sols appauvris**

### **3.5.1. Sols appauvris modaux**

Ce sont des sols profonds, dont le matériau meuble, recouvrant l'horizon graveleux, est épais d'au moins 1,20 mètre. Pour ce type de sol, la profondeur de 2 m - 2,5 mètres est courante et des profils de près de 4 mètres ont été observés. Il s'ensuit que, la majorité des profils n'étant observés que sur 2 mètres environ, l'horizon grossier n'a pas toujours été atteint.

Les lieux où ils se rencontrent sont essentiellement :

- la périphérie des plateaux cuirassés, en contrebas des corniches, en début de pentes : sols rouges,
- des bas de pentes concaves ou dépressions non hydromorphes : sols ocre.

Cependant ces positions dans la topographie ne sont pas limitatives, c'est ainsi que certaines pentes pas trop accentuées bordant des plateaux peuvent avoir, localement, un recouvrement épais.

Contrairement donc à ce que peut laisser supposer la lecture d'une carte pédologique à 1/200.000, les sols profonds ne sont pas exceptionnels, mais dans la plupart des cas, ils ne constituent que des unités trop restreintes pour être cartographiés à cette échelle.

Profil-type : DEK 106 : 6° 11' N - 18° 26' E.

S.F. moyennement désaturé, appauvri, sur micaschistes.

Sur pente peu accentuée descendant sur la Kouma (piste Dékoa - Grimari).

Savane peu arborée, défrichée de part et d'autre en vue de plantations de cotonniers.

0-15 cm	:	10 YR 5/2. Sec. Gris-brun. A matière organique non directement décelable : environ 5 %. Texture sablo-argileuse à sable fin et grossier : 16 % d'argile - 70 % de sable. Structure fragmentaire peu nette : grumelleuse fine, et polyédrique subanguleuse très fine, fragile, associées. Meuble - très poreux - très fragile. Nombreuses racines. Cavités - Galeries. Transition nette.
A1		
15-40 cm	:	5 YR 5/6. Sec. Brun-ocre. Environ 2 % de matière organique. Texture argilo-sableuse à sable fin et grossier : 45 % d'argile. Structure fragmentaire assez nette : polyédrique associée à polyédrique subanguleuse fine, fragile. Cohérent - Poreux - Friable. Nombreuses racines. Quelques galeries. Transition distincte.
A3		
40-180 cm	:	5 YR 5/8, sec, ocre. Rougeâtre en humide. Très peu d'éléments ferrugineux en concrétions (2 à 5 mm). Texture argileuse : approximativement 50 % d'argile et 40 % de sable. Structure fragmentaire nette : polyédrique fine et moyenne. Cohérent - Poreux - Peu friable surtout vers la base. Quelques racines jusqu'à la base de l'horizon. Transition distincte.
B21		
180-200 cm	:	5 YR 5/8, sec, 2,5 YR 5/8, humide. Rougeâtre. Mêmes éléments ferrugineux un peu plus abondants, (4 %), en concrétions. Même texture. Structure polyédrique nette moyenne et grossière. Beaucoup plus cohérent, non friable. Quelques racines. Transition nette.
B22		
200-250 cm	:	(observé jusqu'à 280 cm). Rougeâtre - Forte cohésion. Éléments ferrugineux en concrétions et fragments de cuirasse. Gravières - cailloux de roches métamorphiques (micaschistes - rares quartzites) de forme irrégulière à arêtes émoussées ou anguleuses, altérés et faiblement altérés, souvent ferruginisés et durs. (58 %). Terre fine, argileuse.
B23gr		

### *Caractéristiques physico-chimiques*

La texture est caractérisée par l'absence d'éléments grossiers, la pauvreté en limon et l'appauvrissement marqué en argile.

La teneur en argile des horizons les plus riches de ces sols est, ainsi que nous l'avons vu précédemment, en relation étroite avec la nature de la roche-mère, mais, dans tous les cas, les horizons de surface sont marqués par un très net appauvrissement en colloïdes.

Dans les sols issus de micaschistes, tel celui décrit ci-dessus, la teneur en argile passe de 50 % environ en profondeur à moins de 20 % dans les 20 cm supérieurs, et, si l'on considère la couche de 0 à 40 cm, l'indice d'appauvrissement y est encore de 1/1,8.

Les teneurs en matière organique des horizons humifères, varient à peu près dans les mêmes limites que celles observées précédemment. Le taux le plus bas observé est de 2,5 % (4 % sous forêt), les taux de 4 à 6 % sont les plus fréquents. Ce sont donc des sols relativement riches en matière organique, et les sols issus de charnockites en sont généralement les mieux pourvus.

Dès la profondeur de 20 cm, ce taux tombe à moins de 3 % pour les sols les plus riches, entre 1 et 2 % pour les autres.

De même les rapports C/N sont sensiblement identiques à ceux des sols peu profonds : entre 12 et 16 le plus fréquemment, en surface, décroissant normalement en profondeur.

Le taux d'azote oscille entre 1 et 3 ‰ en surface, étant inférieur à 1 ‰ en profondeur.

Le taux d'humification est tout aussi faible (entre 3 et 6 % dans la plupart des cas).

Le carbone humifié est composé, pour 30 à 60 %, d'acides humiques, en surface, les acides fulviques dominant le plus souvent.

Comparativement aux sols remaniés modaux, peu de différences apparaissent au sein de la réserve minérale, les sommes de bases totales s'échelonnent de 5 à 27 mé/100 gr pour les horizons humifères des 30 profils analysés. Si les valeurs moyennes, pour les sols issus de micaschistes et quartzites sont proches de 10 mé, pour ceux issus de granite et charnockites, elles avoisinent ou dépassent 20 mé dans nombre de cas (généralement > 20 mé sous forêt).

Ici aussi le calcium domine, représentant plus de la moitié de la réserve, suivi par le magnésium à des taux de 1,5 à 3 fois moindres. Ces sols renferment généralement entre 1 et 3 mé de potassium, ce taux descendant rarement en-dessous de 2 mé pour les sols issus de granite.

Dès au-dessous de l'horizon humifère, ces taux chutent de 2 à 4 fois, pour parfois, remonter vers la profondeur jusqu'à des valeurs pouvant atteindre celles observées en surface. Cette remontée intéresse le potassium et parfois le magnésium.

La capacité d'échange varie dans les mêmes limites que celles observées pour les sols précédents : 5 à 16 mé/100 gr en surface. Au-dessous elle descend jusqu'aux valeurs extrêmes de 1,5 mé pour les sols les plus sableux (sur quartzites) 2,5 mé pour les autres, ne dépassant que rarement 5 mé.

Le complexe absorbant est presque exclusivement composé de kaolinite, de faible pouvoir absorbant, comme l'indiquent les analyses aux R.X. effectuées sur la fraction < 2  $\mu$  de 7 profils. Il peut y apparaître un peu d'illite et (ou) de gibbsite.

	Micaschistes	Quartzites	Granites	Charnockites
mé/100 grammes	BE s 3 à 10 p 0,5 à 2	3,7 à 7 0,6 à 1,4	4 à 11,5 0,4 à 1,5	7 à 15 1,5 à 2,3
	Ca s 2,6 à 7 p 0,1 à 1,6	2,7 à 4,2 0,3 à 1,7	3 à 8 < 1	5 à 9 1 à 1,5
	Mg s 0,1 à 3,5 p 0,1 à 0,5	0,7 à 3,4 0,1 à 0,2	0,8 à 2,8 0,1 à 0,2	1,7 à 5,6 $\cong$ 0,5
	K s 0,1 à 0,6 p < 0,2	0,1 à 0,3 < 0,04	0,2 à 1 < 0,1	0,3 à 0,5 < 0,1
	CE s 5 à 10 p 2,5 5	7 à 15 1,5 à 3,5	6 à 12 1,5 à 5	9 à 16 3,2 à 5,6
	S% s 50 à 100 % p 5 à 40 %	43 à 83 % 10 à 40 %	75 à 97 % 10 à 60 %	72 à 100 % 30 à 50 %

Etat comparatif du complexe absorbant pour des sols issus de quatre types de roches.

s = horizon supérieur 0 - 10 cm.

p = profondeur : teneurs moyennes entre 1 et 2 mètres.

Ces chiffres représentent des moyennes relatives à un nombre de profils analysés, variable selon la famille (5 à 10).

Comme l'indique le tableau précédent, la somme des **cations échangeables** varie de 3 à 15 mé/100 gr dans l'horizon humifère mais des différences apparaissent, selon la nature de la roche dont est issu le sol.

En profondeur, sauf pour les sols sur charnockites, ce taux est inférieur à 1,5 mé.

Le **degré de saturation** du complexe absorbant de l'horizon humifère varie entre 43 et 100 %, les pourcentages inférieurs à 75 % s'observent dans les sols issus de micaschistes et quartzites qui sont aussi les plus fortement désaturés au niveau de l'horizon B. Sur la totalité des profils analysés, nous relevons :

- sols fortement désaturés sur granites : 1/3
- sols fortement désaturés sur quartzites : 2/5
- sols fortement désaturés sur micaschistes : 1/2.

Sans être riches, ces sols apparaissent, dans leur ensemble, comme correctement pourvus en **calcium échangeable** tout au moins pour ce qui concerne l'horizon humifère. Les valeurs observées sont variables, de 2,6 à 9 mé/100 gr, représentant de 50 à 90 % du total des cations échangeables.

Les sols issus de charnockites sont les plus riches en cet élément, ceux issus de quartzites les plus pauvres.

Ainsi que nous l'avons observé pour les sols précédents, ce taux décroît fortement en profondeur (0,1 à 1,5 mé) mais demeure toujours légèrement supérieur pour les sols issus de charnockites.

Si, pour certains profils (sols issus de granite en particulier) le taux de **potassium** est, avec, de 0,6 à 1 mé, assez élevé, dans l'horizon humifère, dans la majorité des cas cependant, il se situe au-dessous de 0,5 mé/100 gr. En-dessous l'on en trouve moins de 0,1 mé/100 gr.

L'horizon humifère ne présente donc généralement pas de besoins immédiats en cet élément, mais dès 20 - 30 cm, c'est-à-dire dans une zone encore largement explorée par les racines, des besoins élevés ou même des carences peuvent apparaître.

Les teneurs en **magnésium** échangeable apparaissent encore, au vu des profils analysés, plus largement variables que celles en calcium : 0,1 à 5,6 mé/100 gr dans l'horizon humifère, ne descendant que peu fréquemment en-dessous de 1 mé. En dessous, cette teneur n'excède pas 0,5 mé.

Pour cet élément encore, les sols sur charnockites apparaissent légèrement mieux pourvus.

Le **pH**, comme dans les sols précédents, est faiblement acide en surface et décroît vers la profondeur : généralement supérieur à 6 en surface, entre 5 et 5,8 en profondeur.

### Utilisation

Ces sols profonds, tout ou moins ceux dont la texture est satisfaisante, figurent parmi les plus intéressants de la région. La structure, correcte en général, assure une bonne porosité, un bon drainage. Chimiquement, ils sont de fertilité moyenne. Cependant, généralement situés sur pentes, leur mise en culture nécessite toutes les précautions nécessaires, permettant d'éviter les effets de l'érosion.

#### 3.5.2.Sols appauvris hydromorphes

Ce sont les sols de certaines zones basses bordant fréquemment des secteurs hydromorphes.

Profil-type : CRA 27, 6°53' N - 9°11' E.

Profil observé à une centaine de mètres de la piste Dékoa - Kaga Bandoro, non loin de l'embranchement vers MBrès. A proximité du bas de pente, en tête d'un petit vallon. Jachère.

0-5 cm	:	10 YR 4/1, sec. Brunâtre. A matière organique non directement décelable : 5 %. Texture sableuse : 1 % d'argile, à sable fin dominant et sable grossier. Structure particulaire. Meuble. Poreux. Très friable. Nombreuses racines. Transition graduelle.
A11		
5-34 cm	:	10 YR 4/2, sec. Gris-brunâtre. A matière organique non directement décelable : environ 3 %. Texture sableuse : moins de 10 % d'argile. Structure particulaire associée à polyédrique, peu nette, très fine, fragile. Meuble. Poreux. Friable. Nombreuses racines.
A12		
34-80 cm	:	10 YR 5/2, sec. Grisâtre clair passant progressivement au gris légèrement ocre. Teneur en matière organique voisine de 2 %. Texture sableuse à sable fin et grossier 10 % d'argile. Structure particulaire et fragmentaire polyédrique fine, peu nette, associées. Meuble. Poreux. Très friable. Racines.
A3		
80-150 cm	:	7,5 YR 6/4, sec. Beige à ocre-clair s'éclaircissant progressivement vers la base. Quelques taches peu étendues, rouille à limites nettes, contrastées plus cohérentes. Texture argilo-sableuse : plus de 30 % d'argile, 60 % de sable fin et grossier. Structure fragmentaire peu nette, polyédrique fine. Cohérent. Poreux. Friable. Quelques racines.
B21g		
150-250 cm	:	Horizon bariolé, teinte de fond : beige-ocre clair. Taches gris-bleuté étendues, irrégulières, à limites peu nettes, aussi cohérentes. Autres taches rouille peu étendues à limites nettes plus cohérentes. Éléments ferrugineux en concrétions tendres, peu nombreux. Texture argilo-sableuse : plus de 40 % d'argile. Structure fragmentaire, peu nette, polyédrique moyenne à tendance massive vers la base où devient très humide. Très peu poreux. Peu collant. Quelques racines.
B22v		

#### Caractéristiques physico-chimiques

Les sols de ce type sont, d'une manière générale, fortement appauvris en argile sur une assez grande profondeur ; c'est le cas du profil ci-dessus en particulier. Ce sol, argilo-sableux en profondeur, est sableux sur les 80 cm supérieurs.

Le taux de **matière organique** est, ici, voisin de 4,5 % (entre 2,5 et 6,5 %, pour l'ensemble des sols de ce type). La pénétration en profondeur est assez importante puisque à 60 cm, l'on en trouve encore près de 2 % (moins de 1 % généralement).

Le rapport C/N est assez élevé en surface, le taux d'humification bas.

La somme des **bases échangeables**, faible à moyenne en surface (2,5 à 6 mé/100 gr) est faible en-dessous où le potassium fait souvent complètement défaut.

La **capacité d'échange** est faible et le degré de saturation important dans le profil ci-dessus : il varie de près de 90 % en surface à 50 % en profondeur, où il descend rarement en-dessous de 30 %.

Le **pH** voisin de 6 en surface, descend aux alentours de 5,5 en profondeur.

### **Le passage aux sols ferrugineux tropicaux**

Les sols ferrugineux tropicaux, qui présentent une grande extension dans le sud Tchadien, voient leur importance décroître lorsque l'on descend vers les zones de plus grande pluviosité, pour finalement disparaître.

Sur la feuille de Bouca, dessinée par Y. BOULVERT (1976), et située à la même latitude que celle de Kaga Bandoro, ils figurent encore sous forme de bandes étroites, localisées en bordure de marigots.

Le profil décrit ci-dessus, est très proche de celui décrit par BOULVERT, comme étant représentatif des sols ferrugineux tropicaux lessivés. Il est, en fait, parfois assez délicat de situer le passage entre ces deux types de sols, l'un constituant, comme le remarque BOULVERT, la transition vers l'autre, et nous ne les avons, quant à nous, pas différenciés. Cela n'exclut pas la possibilité d'une pénétration de quelques indentations de sols ferrugineux tropicaux jusque dans la partie nord de notre carte.

## **4. LES SOLS HYDROMORPHES**

Ce sont les sols dont l'évolution est dominée par l'effet d'un excès d'eau, excès qui peut intéresser tout ou partie du profil, qui peut être permanent ou temporaire. Pour qu'un sol puisse être inclus dans cette classe, il faut que cet effet soit apparent dès en-dessous de l'horizon humifère.

Les sols de ce type n'occupent, dans la région de Kaga Bandoro, que des superficies relativement peu importantes : bas-fonds de certaines vallées ou bien cuvettes de réception de petits axes de drainage, petites dépressions.

La nappe peut, dans la partie centrale de ces dépressions, au profil concave, apparaître en surface, rarement en permanence, plus souvent en saison des pluies, donnant des sols inondés ou marécageux de faibles étendues.

Le raccordement, avec les sols ferrallitiques du bas glaciaire, se fait généralement par des pentes faibles le long desquelles l'on passe progressivement des sols hydromor-

phes à pseudogley aux sols ferrallitiques beiges à ocre, hydromorphes en profondeur. L'engorgement des zones déprimées est le plus souvent dû aux crues saisonnières mais aussi à la présence d'un niveau induré ou au colmatage par des matériaux fins, ces diverses causes se trouvant le plus souvent associées.

Les sols à gley, dont une partie au moins du profil est soumise à l'action d'une nappe phréatique permanente, où dominent donc les phénomènes de réduction, ont été observés mais n'ont pas été cartographiés séparément, n'occupant que des superficies trop réduites.

Les sols hydromorphes de cette région sont essentiellement des sols hydromorphes minéraux, à pseudogley, caractérisés par la réoxydation en période d'assèchement des oxydes de fer et de manganèse, donnant au profil cet aspect tacheté caractéristique.

Aux taches, sont le plus souvent associées des concrétions, le tout dispersé dans une matrice de teinte généralement assez claire. Un horizon induré peut apparaître dans la zone de battement de la nappe. Ces diverses caractéristiques permettent de définir deux sous-groupes de sols :

- sols à taches et concrétions d'hydromorphie,
- sols à carapace ou cuirasse, d'hydromorphie,

il est difficile, voire impossible d'en faire la séparation, aussi ont-ils été cartographiés ensemble.

Les étendues de sols hydromorphes les plus importantes apparaissent le long de la Doukouma (quart nord-ouest de la feuille) rivièrè au cours lent et sinueux serpentant au fond d'une vallée pouvant s'étendre, par endroits, sur plus de 2 km, et, à un moindre degré, le long de la Kouma et son affluent la Ouolo (quart sud-ouest).

Profil-type : DEK 133. 6° 16' N - 19° 10' E.

Sol à taches et concrétions d'hydromorphie, sur granite.

Au confluent des rivières Kobé et Ouala à 10 Km au sud-est de Dékoa, secteur hydromorphe large de 100 à 200 mètres en pente douce (2 %) vers le lit des rivières.

Savane à *Hyparrhenia gracilescens* en touffes et *Aframomum sanguineum* avec quelques arbustes épars (*Vitex cuneata*).

- |          |   |
|----------|---|
| 0-14 cm  | : Légèrement humide. 10 YR 2/1. Brun. 10 YR 4/1, en sec. A matière organique non directement décelable : teneur voisine de 6 %. Argilo-sableux : 32 % d'argile. Structure polyédrique et grumeleuse fines et moyennes associées. Meuble. Poreux. Friable. Nombreuses racines fines - Chevelu. Transition graduelle, ondulée.  |
| 14-45 cm | : Humide. 10 YR 3/3. Brunâtre. 10 YR 5/4 en sec. Quelques taches peu étendues 5 YR 5/8, rougeâtres, arrondies, à limites peu nettes, contrastées. A matière organique non directement décelable : teneur voisine de 3 %. Texture argileuse : 48 % d'argile. Structure fragmentaire nette, polyédrique moyenne. Cohérent. Poreux. Fraible. Nombreuses racines fines. Transition distincte. |



- 45-76 cm : 10 YR 5/4. Humide. Gris-beige. Assez nombreuses taches peu étendues : 10 YR 6/6, jaunâtres et 5 YR 7/8 rouges arrondies et irrégulières. A limites nettes, contrastées. Teneur en matière organique voisine de 1 %. Texture argileuse : plus de 50 % d'argile. Structure fragmentaire nette, polyédrique moyenne. Cohérent. Poreux. Peu friable. Racines fines. Limite graduelle.
- 76-135 cm : Très humide. 10 YR 5/4. Gris-beige. 10 YR 7/4. Sec. Beige. Nombreuses taches de même teinte que dans l'horizon sus-jacent (horizon bariolé). Hétérogénéité dans les dimensions. Limites nettes. Contrastées, plus cohérentes. Quelques éléments ferrugineux de forme nodulaire. Plus de 50 % d'argile. Structure polyédrique moyenne. Cohérent, peu poreux, friable. Quelques racines. Transition graduelle.
- 135-180 cm : (vu jusqu'à 210). La nappe phréatique apparaît à 140 cm. Horizon gravillonnaire : abondants éléments ferrugineux de forme nodulaire ou en concrétions mamelonnées. Pas très durs, de taille variant de 2 à 20 mm, de teinte bariolée. Zones d'accumulation ferrugineuse, rougeâtres, juxtaposées à des plages jaunâtres ou gris-beige. Accumulations concentriques parfois visibles ; avec nombreuses cavités et grains de quartz brillants, dureté moyenne : se coupent à l'ongle, s'écrasent facilement à l'état sec. 50 % de terre de remplissage. (5 YR 6/3) gorgée d'eau, argileuse, avec taches rouille très nombreuses.

### *Variations*

Les sols de ce type (type 1) sont ceux que l'on rencontre le plus fréquemment dans les vallées drainant les régions granitiques, gneissiques, schisteuses ; ils sont généralement à dominante argileuse.

Dans ces mêmes régions, en certaines zones alluvionnaires, et d'une façon plus générale, dans les régions quartzitiques, les sols sont plus sableux. Les teneurs en sable atteignent fréquemment 90 % dans tout le profil avec dominance de la fraction grossière (type 2).

### *Caractéristiques physiques*

#### **Type 1.**

Sablo-argileuse en surface (10 à 35 % d'argile) la texture devient argileuse en profondeur, avec en général plus de 50 % d'argile. Les teneurs en limons fins, faibles, sont voisines de, ou inférieures à 10 %. Les rapports sables fins/sables grossiers sont compris entre 1 et 3. La structure, en surface, est généralement assez bien développée, devenant plus massive en dessous ; dans la zone de battement de la nappe, et au-dessus de celle-ci la porosité devient faible, entraînant une asphyxie plus ou moins importante.

Dans le profil, apparaît à plus ou moins grande profondeur, dans la plupart des cas, un horizon graveleux semblable à celui observé dans les autres types de sols.

#### **Type 2.**

Ce sont les sols développés sur des alluvions sableuses ou des colluvions provenant de roches quartzitiques essentiellement.

Les teneurs en argile sont très faibles ou même pratiquement nulles. Ces sols

fortement lessivés peuvent constituer, en certains secteurs, des étendues de sable blanchâtre.

### *Caractéristiques chimiques*

#### **Type 1.**

La teneur en **matière organique** est relativement élevée, non seulement dans l'horizon superficiel où elle peut dépasser 5 %, mais en-dessous où elle se trouve incorporée dans le sol à des taux pouvant atteindre 3 % jusqu'à plus de 30 cm. A partir de 50 cm, ce taux décroît au-dessous de 1 %.

La minéralisation se fait lentement, les rapports C/N se situent entre 16 et 18 et le taux d'humification est inférieur à 10 %.

Les teneurs en azote, pouvant atteindre 2 ‰ en surface, sont relativement élevées.

La **capacité d'échange**, en corrélation avec les teneurs en argile et en matière organique, et le degré d'évolution de celle-ci est, pour l'horizon humifère, variable de 7 à 15 mé/100 gr. En profondeur, pour des taux d'argile voisine de 40 à 50 %, elle oscille autour de 5 mé/100 gr.

La somme des **bases échangeables**, en surface, se situe entre 6 et 10 mé/100 gr saturant de 60 à 80 %, le complexe absorbant. En-dessous, ce taux chute à moins de 2 mé/100 gr et le degré de saturation, faible à très faible, varie, selon les profils, de 10 à 40 %.

La plus grande partie des bases échangeables est constituée par le calcium (75 %). L'horizon humifère en est bien fourni, assez bien aussi en magnésium, moyennement en potassium.

Le **pH** est acide : 5,6 à 6,5 en surface, inférieur à 5,5 en profondeur, sauf parfois au niveau de la nappe phréatique où il peut remonter à 6.

La **réserve minérale** est moyenne dans l'horizon humifère, dominée par le calcium (plus de 50 %). Le taux de potassium demeure à peu près constant dans tout le profil (1 à 2 mé). Il en est parfois de même, pour le magnésium.

Au niveau de la nappe phréatique, la réserve minérale peut remonter à un niveau relativement élevé, dû surtout à une nette augmentation de la teneur en magnésium.

#### **Type 2.**

L'horizon humifère renferme, en moyenne, de 2 à 3 % de **matière organique**, ce taux pouvant, dans certains cas particuliers, atteindre des valeurs plus élevées.

Le rapport C/N, toujours assez élevé (souvent supérieur à 20), indique une évolution ralentie de la matière organique.

Le carbone humifié est très insuffisant, avec des taux inférieurs à 1 ‰ en surface, et la presque totalité en est sous forme d'acides humiques.

En profondeur le taux de matière organique chute rapidement.

Ces sols sont extrêmement pauvres en **bases échangeables**, magnésium, potassium et à un degré moindre, calcium.

Le défaut d'argile ne permet qu'une **capacité d'échange** négligeable en profondeur. Elle est, de même, très faible en surface.

### *Utilisation*

Les sols hydromorphes, développés sur matériau alluvionnaire ou colluvionnaire sableux sont, de par leur nature même, sans intérêt ; quant aux autres, la fluctuation de la nappe, qui peut engorger tout le profil, rend leur utilisation délicate sinon impossible en saison pluvieuse. Ces sols ne sont, généralement pas utilisés par les agriculteurs.

## **INFLUENCE DE LA TOPOGRAPHIE SUR LES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS**

Les roches-mères marquent assez fortement de leur empreinte, les caractéristiques physiques essentiellement, des sols, beaucoup moins les propriétés chimiques du fait de l'évolution poussée des matériaux.

Cependant, il n'a pas été possible de faire ressortir sur la carte l'importance de ce facteur de la pédogenèse, ce qui aurait conduit à un document indéchiffrable. Un rapprochement avec la carte géologique permettra de localiser les sols correspondants à tel ou tel type de roche.

Un autre facteur d'importance intervient dans la répartition des sols, c'est le modelé du paysage ; et, lorsque l'on examine la carte pédologique à 1/200.000, il y apparaît en effet une distribution des sols en fonction de celui-ci :

— aux surfaces planes ou faiblement ondulées des plateaux correspondent les sols indurés généralement rouges, caractérisés par un horizon cuirassé ou induré, enseveli sous une épaisseur variable mais généralement faible de matériau meuble, quand il n'affleure pas en surface.

Ces sols recouvrent donc la surface principale définie précédemment, aujourd'hui fortement disséquée et qui n'apparaît plus que sous l'aspect des éléments disjoints d'un puzzle.

— les sols remaniés mais non indurés correspondent aux versants, paraissant aujourd'hui, dans la plupart des cas, stabilisés, et qui relient ces points hauts du paysage aux thalwegs. Ces versants se sont constitués aux dépens de la surface d'aplanissement ancienne, selon le processus vu précédemment : sapement par l'érosion remontante, du matériau meuble supportant la cuirasse, puis démantèlement et désagrégation des éléments de celle-ci ; ce cycle, renouvelé, aboutissant à la superposition des matériaux que nous observons aujourd'hui. Le recouvrement meuble y est quasi-continu et plus ou moins épais, ce qui a permis la distinction des deux types de sols, remaniés modaux et appauvris, définis ci-avant.

Lorsque le versant présente une pente continue, ou si celle-ci aboutit au thalweg par un petit décrochement, condition favorisant un bon drainage, les sols qui le recouvrent sont uniformément rouges ou ocre-rouge. Par contre, lorsque la pente s'adoucit vers sa base ou, à plus forte raison, lorsqu'elle se termine par un replat ou glacis de bas de pente, les sols ocre-jaune ou même beiges s'y développent à la faveur du ralentissement de l'écoulement des eaux infiltrées.

La morphologie des profils est liée à la position qu'ils occupent dans le paysage, de même que le facteur de différenciation le plus facilement décelable sur le terrain, la couleur, en relation avec des teneurs variables en fer, qui d'une façon générale, décroissent au bas des versants où règnent les sols ocre, ocre-jaune ou beiges.

Cependant, il ne faut pas négliger l'influence exercée sur ce facteur, par la roche-mère, car dans une même position topographique, des sols issus de roches basiques par exemple, ou de micaschistes seront généralement plus fortement colorés que des sols issus de granite.

Dans leur ensemble, les sols remaniés indurés et remaniés modaux, sont les plus riches en fer et l'on note un net appauvrissement des sols rouges aux sols beiges.

De même, nous l'avons vu, l'appauvrissement en argile, des horizons supérieurs, s'accroît vers le bas des versants.

Pour ce qui est des autres caractéristiques chimiques des sols, les variations, en fonction de la topographie, apparaissent moins nettement. D'après les résultats analytiques obtenus pour de nombreux profils, l'on peut essayer d'en définir le sens.

- Pour ce qui concerne la **matière organique**, les taux en sont extrêmement variables, puisque dépendant pour une grande part du tonnage de matière fraîche déposée sur le sol, donc du couvert végétal.

L'on peut cependant en noter une décroissance moyenne des sols rouges (environ 4 % pour les horizons supérieurs) aux sols ocre-beige (de 2,7 à 3,7 % pour les mêmes horizons).

Les rapports C/N pour tous ces sols varient en moyenne de 14 à 18 en surface et il est difficile d'y voir des variations liées à la topographie.

Les **pH** des horizons A1 semblent décroître le long du versant, mais de façon peu sensible toutefois. La décroissance totale du pH du sommet à la base du profil est, d'une façon générale, plus marquée dans les sols rouges.

Ceux-ci sont aussi, dans leur ensemble, mieux fournis en **bases échangeables**.



## TROISIEME PARTIE

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SOLS DE LA RÉGION INTÉRÊT AGRICOLE – CONCLUSION

Un examen des cartes pédologiques nous montre que, à l'exception des affleurements rocheux (et de leur voisinage immédiat) et cuirassés (sols minéraux bruts ou sols peu évolués), et des zones basses (sols hydromorphes), l'ensemble de la région appartient au domaine des sols ferrallitiques.

Les caractères généraux qui les définissent sont :

- une décomposition très poussée des minéraux primaires, ce qui laisse prévoir une réserve minérale faible,
- une forte teneur en hydroxydes et oxydes de fer (d'alumine en quantité moindre) auxquels est due la forte coloration des sols,
- une capacité d'échange faible, en liaison avec la nature essentiellement kaolinitique des argiles,
- une quantité de bases échangeables faible entraînant un degré de saturation variable.

A côté de ces caractéristiques peu favorables, inhérentes au climat tropical humide, il faut toutefois ajouter un facteur positif, la structure, dans l'ensemble bien définie, qui confère au sol une bonne perméabilité. Mais cela n'est pas général car ce facteur est en relation avec la granulométrie du sol, elle-même héritée de la roche-mère : les quartzites et grès-quartzites donnant les sols sableux à sablo-argileux les plus défavorables, les autres types de roches donnant des sols argilo-sableux à argileux, renfermant suffisamment d'éléments fins pour que puisse se constituer une structure convenable. A l'influence de la roche-mère se surajoute encore celle de la topographie : les sols situés en bas des pentes, sont, dans leurs horizons supérieurs, plus fortement appauvris en éléments fins, d'où une structure dégradée.

Au cours des chapitres précédents, l'ensemble des sols ferrallitiques a été fractionné en plusieurs groupes dont la répartition est liée, essentiellement, à la topographie ; cela apparaît nettement sur les cartes.

Plus que par les différences d'altitudes, ici négligeables, ou la plus ou moins grande accentuation de la pente, dont le rôle est cependant important, le facteur topographique intervient, en premier lieu, par le fait qu'il lui est lié la discontinuité, désignée sous le nom de horizon cuirassé, induré, graveleux ou « stone-line », et qui apparaît dans la description de la majorité des profils.

Cet horizon intervient par sa profondeur, qui limite l'épaisseur du sol meuble, facilement explorable par les systèmes racinaires ; par sa nature et son épaisseur, car si un horizon cuirassé constitue un obstacle infranchissable pour les racines et perturbe gravement les mouvements de l'eau dans le sol, un horizon graveleux, selon sa compacité et son épaisseur peut être pénétré plus ou moins facilement, et par les racines, et par l'eau.

Sur les plateaux, l'horizon cuirassé est la règle quasi-générale, il apparaît le plus souvent, à faible profondeur, limitant ainsi la profondeur du sol utile. Ces sols sont peu favorables pour l'agriculture. Cependant, ils ne sont pas tous inutilisables car une profondeur de sol utile de 60-70 cm peut parfaitement convenir à nombre de cultures. Des sols de cette profondeur sont d'ailleurs assez fréquemment plantés en cotonniers et, d'une façon générale, plus le sol est riche, et plus la profondeur requise peut diminuer, sans que l'on puisse toutefois dépasser une certaine limite.

La superficie couverte par ces sols peut être évaluée à 40 % de la surface totale de la carte, mais leur répartition est irrégulière : moins répandus dans le quart sud-ouest au soubassement granitique, ils présentent leur extension maximum dans le quart nord-est.

Sur les versants, l'horizon cuirassé est remplacé par un horizon graveleux (exception faite des cuirasses secondaires). La profondeur du sol utile est, dans l'ensemble, supérieure.

Des conditions de mise en culture plus favorables sont donc réalisées si l'on s'en tient à ces deux facteurs. Une donnée complémentaire intervient ici : la pente, qui, si elle est trop accentuée, peut devenir facteur limitant.

La mise sous cultures favorise en effet l'érosion, et toutes précautions doivent être prises pour éviter son déclenchement. La culture en billons établis selon les courbes de niveau est à préconiser, en particulier sur les pentes dépassant 4 à 5 %.

L'ensemble de ces sols couvre plus de la moitié de la superficie totale : environ 50 % pour les sols remaniés modaux, de profondeur inférieure à 1,20 m et seulement 2 à 3 % pour les sols profonds (appauvris).

Outre, une morphologie satisfaisante, les sols destinés à l'agriculture doivent présenter le meilleur niveau de fertilité possible. Pour le cotonnier, par exemple, nous avons, dans une précédente étude (R. JAMET, 1970) vu l'influence exercée par la fraction fine du sol sur les rendements. Et des expérimentations effectuées au centre de multiplication de Dekoa ont montré, que des rendements corrects exigeaient un taux d'argile suffisant, l'optimum apparaissant aux environs de 45 %.

De cette étude, il ressort que, parmi tous les sols, ceux issus de roches quartzitiques, sont, de par leurs mauvaises caractéristiques physiques, les plus défavorables aux cultures. Pour les autres, celles-ci, peuvent varier dans de larges limites, mais demeurent, dans l'ensemble, moyennes à bonnes.

Sur le plan de la richesse chimique, peu de différences vraiment importantes apparaissent ; l'altération ferrallitique, les phénomènes de remaniement ont abouti à un certain nivellement des caractéristiques chimiques de ces sols.

Des différences notables peuvent apparaître de profil à profil, mais en moyenne, elles ressortent peu. Tout au plus, peut-on dire que les sols issus des charnockites sont un peu plus riches. Le degré de saturation de ces sols est d'ailleurs plus élevé : toutes les analyses révèlent des sols faiblement à moyennement désaturés, alors que pour les autres types de sols, la désaturation va croissant des sols dérivés du granite à ceux dérivés des micaschistes, en passant par ceux issus des quartzites.

En conclusion, nous pouvons dire que les possibilités de développement de l'agriculture dans cette région sont importantes, en particulier dans la moitié Ouest, la plus favorisée. Les sols, issus de roches potentiellement plus riches, y sont, dans leur ensemble, de meilleure qualité que ceux développés sur le soubassement essentiellement quartzitique et micaschisteux de la partie Est. D'autre part les sols suffisamment profonds y sont également plus abondants.





## BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (G.), 1960 -  
Influence de la végétation sur le sol en zone tropicale humide et semi-humide.  
Rapports du sol et de la végétation. Masson et Cie.
- AUBERT (G.), 1965 -  
Classification des sols. Cah. ORSTOM, Série Pédologie. Vol III. fasc. 3.
- AUBERT (G.), SEGALEN (P.), 1966 -  
Projet de classification des sols ferrallitiques. Cah. ORSTOM. Série Pédologie.  
Vol. IV. n° 4.
- AUBREVILLE (A.), 1949 -  
Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Soc. Ed. Géogr. mar.  
col. Paris, 351 p.
- AUBREVILLE (A.), 1959 -  
Érosion sous forêt et érosion en pays déforesté dans la zone tropicale humide.  
BFT n° 68.
- BEAUDOU (A.), 1969 -  
Étude de séquences de sols ferrallitiques rouges et beiges sur quartzites en pays.  
forestier de la région de Bangui.  
ORSTOM. Centre de Bangui.
- BENOIT-JANIN (P.), 1959 -  
Prospection générale de la piste Dekoa-Bouca (RCA). ORSTOM : Institut d'Étu-  
des Centrafricaines.  
Cote IEC : 0-100 bis.
- BENOIT-JANIN (P.), 1959 -  
Le centre de multiplication de Dekoa. Rapport ronéoté.  
Cote IEC : 110.
- BENOIT-JANIN (P.), 1960 -  
Reconnaissance des sols de la zone de modernisation rurale de Dekoa. ORSTOM.  
Centre de Bangui.  
Cote IEC : 0-121.

- BENOIT-JANIN (P.), 1962) -  
Les sols du Canton de Tilo (district de Dekoa). ORSTOM. Centre de Bangui.  
Cote IEC : 0-147.
- BOISSEZON (P. de), 1962 -  
Note sur la classification des sols ferrallitiques. ORSTOM. Adiopodoumé -  
ABIDJAN. Note dactylographiée.
- BOULVERT (Y.), 1966 -  
Reconnaissance pédologique dans l'Ouham. Contribution à l'étude du passage  
des sols beiges aux sols rouges. ORSTOM. Bangui. multig.
- BOULVERT (Y.), 1966 -  
Quelques aspects de l'influence de la topographie et du matériau originel sur la  
répartition de sols ferrallitiques, sols ferrugineux tropicaux et vertisols dans la  
région de Bossangoa au Nord-Ouest de la République Centrafricaine - Cah.  
ORSTOM. Série Pédologie. Vol. VI n° 3-4. pp. 259-275.
- BOULVERT (Y.), 1969 -  
Note sur les savanes de l'Ouham. ORSTOM. Bangui. multig.
- BOULVERT (Y.), 1971 - a. -  
Différenciation suivant le matériau originel de plusieurs toposéquences en milieu  
ferrallisant. Cah. ORSTOM, série Pédologie. Vol. IX n° 1, pp. 43-81.
- BOULVERT (Y.), 1971 - b. -  
Un type de modelé cuirassé - La série métamorphique de Kouki en République  
Centrafricaine. Sols et géomorphologie. Cah. ORSTOM, sér. Pédologie. Vol. IX,  
n° 4, pp. 399-460.
- BOULVERT (Y.), 1975 -  
Notice explicative n° 58. Cartes pédologiques de l'OUHAM (République Centra-  
fricaine) à 1/200.000. O.R.S.T.O.M. - Paris.
- BOYER (J.), 1970 -  
Essai de synthèse des connaissances acquises sur les facteurs de fertilité des sols  
en Afrique intertropicale francophone. ORSTOM - PARIS. 175 p. multig.
- BRAUD (M.), 1962 -  
La fertilisation minérale du cotonnier en République Centrafricaine. Coton et  
fibres tropicales. XVII, I, pp. 11-22.
- CHABRA (A.), 1962 -  
Aperçu sur le climat centrafricain - ASECNA - Bangui.
- CHATELIN (Y.), 1967 -  
Influence des conceptions géomorphologiques et Paléo-climatiques sur l'inter-  
prétation de la genèse et la classification des sols ferrallitiques d'Afrique Centrale  
et Australe. Cah. ORSTOM. Serv. Pédo. Vol. n° 3.

CHATELIN (Y.), 1969 -

Contribution à l'étude de la séquence sols ferrallitiques rouges et ferrugineux tropicaux beiges. Examen des profils centrafricains.  
Cah. ORSTOM. Sér. Pédo. Vol. VII n° 4, pp. 449-494.

CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972 -

Recherche d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques.  
Cah. ORSTOM, sér. Pédo. Vol. X n° 1, pp. 25-43.

DABIN (B.), 1968 -

Étude des facteurs de la fertilité des sols tropicaux. Facteurs chimiques.  
dans : techniques rurales en Afrique : 10. Pédologie et Développement - ORSTOM  
BDPA - Secrétariat d'État aux A.E. - Paris 270 p.

DRESCH (J.), 1967 -

Pénéplaines africaines. Annales de géologie n° 302. LVI<sup>e</sup> année.

DUCHAUFOR (Ph.), 1961 -

Le rôle de la végétation dans l'évolution des sols. Bulletin de l'A.F.E.S.

FORESTIER (J.), 1959 -

La matière organique dans les sols de l'Oubangui-Chari. Agr. Trop. Vol. XIV  
n° 3, pp. 327-348.

GAC (J.Y.), 1972 -

Note sur la pluviométrie des hauts bassins du Chari et du Logone. ORSTOM  
Bangui, multig.

GÉRARD (G.), 1956 -

Carte géologique de l'Afrique Équatoriale à 1/2.000.000.

HEINZELIN (J. de), 1955 -

Observations sur la genèse des nappes de gravats dans les sols tropicaux. INEAC.  
Série Scientifique n° 64.

JAMET (R.), 1970 -

Relations entre quelques caractéristiques des sols et les rendements cotonniers  
en Kémo-Gribingui (RCA). ORSTOM - Brazzaville.  
Cote MC : 168.

MAIGNIEN (R.), 1958 -

Le cuirassement des sols en Guinée. Mémoire du Service de la carte géologique  
d'Alsace et de Lorraine. N° 16.

MAIGNIEN (R.), 1961 -

Le passage des sols ferrugineux aux sols ferrallitiques dans les régions Sud-Ouest  
du Sénégal. Sols Africains, Vol. VI n° 2 et 3. pp. 113-228.

MARTIN (D.), 1967 -

Géomorphologie et sols ferrallitiques dans le Centre Cameroun. Cah. ORSTOM. Sér. Pédol. Vol V. n° 2.

MARTIN (D.), 1970 -

Quelques aspects des zones de passage entre surfaces d'aplanissement du Centre Cameroun. Cah. ORSTOM. Série Pédol. Vol VIII - n° 2.

MICHEL (P.), 1968 - Morphogenèse et pédogenèse. Sols africains. Vol. XIII. n° 2.

MILLOT (G.), 1964 -

Géologie des Argiles. Masson, 120 Bd. St. Germain. PARIS 6ème.

ORSTOM PARIS, 1969 -

Glossaire de Pédologie. Description des horizons en vue du traitement informatique. Initiations - Documentations - Techniques n° 13.

POUIT (G.), 1959 -

Notice explicative de la feuille Fort-Crampel Ouest à 1/500.000. B.R.G.M. PARIS.

QUANTIN (P.), 1962 -

Les sols rouges et jaunes intertropicaux du sud-est de la République Centrafricaine. ORSTOM. Centre de Bangui.  
Cote IEC : 0-141.

QUANTIN (P.), 1965 -

Les sols de la République Centrafricaine. Mémoires ORSTOM, n° 16 PARIS.

RUHE, 1959 -

« Stone-line » in soils. Soil Science 87. n° 4. Avril.

SEGALEN (P.), 1967 -

Les sols et la géomorphologie du Cameroun. Cah. ORSTOM. Série Pédol. Vol. V. n° 2.

SEGALEN (P.), 1969 -

Le remaniement des sols et la mise en place de la stone-line en Afrique. Cah. ORSTOM. Vol. VII. n° 1.

SEGALEN (P.), 1969 -

Contribution à la connaissance de la couleur des sols à sesquioxides de la zone intertropicale : sols jaunes et sols rouges. Cah. ORSTOM. Sér. Pédol. Vol. VII n° 2.

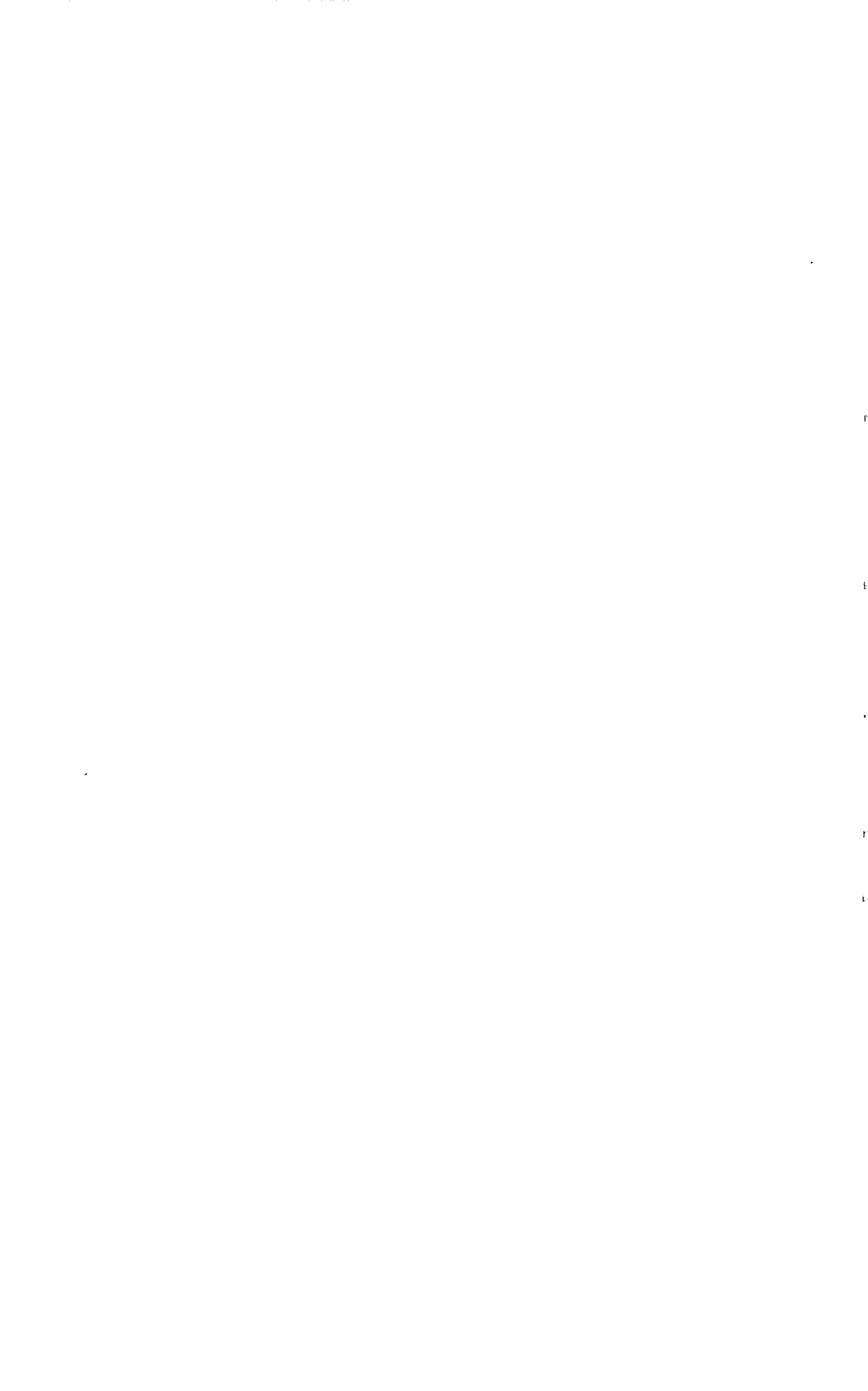
SILLANS (P.), 1958 -

Les savanes de l'Afrique Centrale Française. Thèse - Éditions Paul LECHEVALIER 12, rue de Tournan. PARIS 6ème.

TRICART (J.) et CAILLEUX (A.) -

Le modelé des régions chaudes. Forêts et savanes. SEDES. (PARIS 5ème).

**ANNEXE**  
**TABLEAUX D'ANALYSES**



Profils : DEK 162  
 MBR 192  
 DEK 174

Tableau 1

	DEK 162		MBR 192		DEK 174	
	1621	1622	1921	1922	1741	1742
Echantillon	0/10	25/30	0/10	30/40	0-7	
Profondeur (cm)	A1	AC	A1	Cr	A1	
Horizon	10YR	10YR	10YR			
Couleur	3/2	4/2	4/2			
Refus > 2 mm %	6		87			
Granulométrie %						
Humidité	2,3	Cailloux	4,2		3,8	
Argile	9,8	de quart-	23,2		13,7	
Limon fin	4,0	zites	6,9		7,0	
Limon grossier	17,2	13 %	1,4		4,3	
Sable fin	48,3	T.F.(1)	24,0		27,1	
Sable grossier	12,4		34,7		34,8	
Matières organiques ‰						
Carbone	36,60	20,60	22,10		69,60	
Azote	2,88	1,37	1,40		5,32	
M.O.	63,10	35,50	38,10		120,00	
C/N	15,40	15,00	15,80		13,10	
C. humique	4,84	1,96	0,54		5,08	
C. fulvique	1,30	1,24	1,06		3,22	
C. humifié total	6,14	3,20	1,60		8,30	
Taux d'humification %	16,80	15,50	7,20		11,90	
Bases totales mé/100 g						
Calcium	15,17	6,05			7,52	
Magnésium	5,00	2,58			1,92	
Potassium	1,59	1,28			1,44	
Sodium	0,13	0,13			0,17	
S.	21,89	10,04			11,05	
Cations échangeables mé/100 g						
Calcium	8,45	4,12	3,00		4,99	
Magnésium	2,44	0,56	1,13		0,69	
Potassium	0,26	0,11	0,42		0,38	
Sodium	0,13	0,11	0,13		0,13	
S.	11,28	4,90	4,68		6,19	
C.E. (T) mé/100 g	14,50	5,60	7,90		9,80	
S/T = V %	78,30	87,50	59,20		63,20	
Fe l. %			3,04			
Fe t. %			4,96	44,40		
pH eau	6,10	6,15	5,55		6,35	
	Sol peu évolué d'érosion lithique sur quartzite		Sols peu évolués d'érosion lithiques sur cuirasse.			

(1) T.F. : terre fine.



**Tableau 2**  
**Sol ferrallitique rajeuni, modal, sur gneiss.**

Profil MBR 82

Echantillon	821	822	823	824
Profondeur (cm)	0/10	15/25	45/55	80/90
Horizon				
Couleur	10YR 4/3	10YR 4/4	5YR 4/8	10YR 6/4
Refus > 2 mm %	4	20	22	28
Granulométrie %				
Humidité	6,0	5,0	6,3	4,1
Argile	25,1	37,4	47,9	20,1
Limon fin	15,9	5,8	9,8	13,1
Limon grossier	9,7	7,6	6,8	4,3
Sable fin	20,9	16,9	9,9	17,7
Sable grossier	15,7	21,8	17,5	28,2
Matières organiques ‰				
Carbone	37,60	18,70		
Azote	2,31	1,26		
M.O.	64,80	32,20		
C/N	16,20	14,80		
C. humique	2,04	0,12		
C. fulvique	1,02	1,05		
C. humifié total	3,06	1,17		
Taux d'humification %	8,10	6,30		
Bases totales mé/100 g				
Calcium		6,05		2,40
Magnésium		10,83		16,67
Potassium		3,59		9,40
Sodium		0,39		0,17
S.		20,86		28,64
Cations échangeables mé/100 g				
Calcium	9,32	3,83	0,90	0,77
Magnésium	4,69	2,63	0,30	0,23
Potassium	0,73	0,46	0,33	0,21
Sodium	0,37	0,16	0,05	0,05
S.	15,11	7,08	1,58	1,26
C.E. (T) mé/100 g	17,10	9,50	8,30	4,65
S/T = V %	88,40	74,50	19,00	27,00
pH eau	6,70	6,40	5,30	5,40

**Tableau 3**  
**Sol ferrallitique rajeuni modal sur quartzites**

Profil MBR 74 A

Echantillon	741 A	742 A	743 A	744 A
Profondeur (cm)	0/10	30/40	80/90	140/150
Horizon				
Couleur	10YR 4/2	2,5YR 5/6	2,5YR 5/8	2,5YR 5/6
Refus > 2 mm %	0	20	13	19
Granulométrie %				
Humidité	2,0	1,2	0,6	1,0
Argile	11,7	5,2	3,2	5,7
Limon fin	0,9	7,9	9,1	4,9
Limon grossier	10,2	7,2	6,1	8,0
Sable fin	50,6	45,1	46,8	48,0
Sable grossier	19,5	31,8	33,9	32,1
Matières organiques ‰				
Carbone	17,50	2,70		
Azote	1,05	0,28		
M.O.	30,20	4,70		
C/N	16,70	9,60		
C. humique	1,44	0,12		
C. fulvique	0,12	0,27		
Taux d'humification %	8,90	14,40		
Bases totales mé/100 g				
Calcium	5,20	2,00	0,20	0,30
Magnésium	1,50	0,67	0,47	0,53
Potassium	0,65	1,74	0,28	0,54
Sodium	0,17	0,13	ε	ε
S.	7,52	4,54	0,95	1,37
Cations échangeables mé/100 g				
Calcium	5,25	0,21	0,21	0,28
Magnésium	1,19	0,08	ε	ε
Potassium	0,18	ε	ε	ε
Sodium	0,16	ε	ε	0,03
S.	6,78	0,29	0,21	0,31
C.E. (T) mé/100 g	7,90	2,15	1,40	1,90
S/T = V %	85,80	13,40	15,00	16,30
Fe l.	1,30	1,62	1,44	1,32
Fe t.	1,88	2,28	1,96	3,70
pH eau	6,75	5,40	5,60	5,30

**Tableau 4**  
**Sol ferrallitique typique faiblement appauvri sur quartzites.**

Profil DEK 83

Echantillon	831	832	833	834
Profondeur (cm)	0/10	35/40	80/85	145/150
Horizon	A1	A3	B21	B22
Couleur	7,5YR 3/2	5YR 3/4	2,5YR 4,6	
Refus > 2 mm %	0	0	0	10
<b>Granulométrie %</b>				
Humidité	1,3	0,7	0,9	0,8
Argile	9,6	10,7	14,5	13,4
Limon fin	2,1	0,1	2,1	0,4
Limon grossier	5,6	5,8	5,9	7,1
Sable fin	64,0	66,6	63,4	62,9
Sable grossier	14,0	12,1	13,7	13,0
<b>Matières organiques °/∞</b>				
Carbone	32,00	7,50	3,30	2,30
Azote	1,75	0,70	0,35	0,35
M.O.	55,20	12,90	5,70	4,00
C/N	18,30	10,70	9,40	6,60
C. humique	1,72	0,26	0,07	
C. fulvique	0,94	0,62	0,41	0,36
Taux humification %	8,30	11,70	14,50	15,70
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total °/∞</b>	<b>0,84</b>	<b>2,22</b>		
<b>Bases totales mé/100 g</b>				
Calcium	8,58	2,80	1,40	0,80
Magnésium	4,17	0,92	0,57	0,38
Potassium	1,28	0,97	0,97	0,87
Sodium	0,17	0,17	0,09	0,09
S.	14,20	4,86	3,03	2,14
<b>Cations échangeables mé/100 g</b>				
Calcium	6,90	1,89	0,40	0,33
Magnésium	1,98	0,69	0,38	0,18
Potassium	0,37	0,11	0,11	0,08
Sodium	0,20	0,07	0,03	0,03
S.	9,45	2,76	0,92	0,62
<b>C.E. (T) mé/100 g</b>	<b>9,70</b>	<b>2,80</b>	<b>2,60</b>	<b>2,30</b>
<b>S/T = V %</b>	<b>97,40</b>	<b>98,60</b>	<b>35,40</b>	<b>27,00</b>
Fe L.	1,32	1,70	2,16	2,00
Fe T.	3,40	3,20	3,20	3,60
pH eau	6,70	6,20	5,60	5,45

**Tableau 5**  
**Sol ferrallitique remanié modal sur micaschistes**

Profil MBR 194

Echantillon	1941	1942	1943	1944	1945	1946
Profondeur (cm)	0/10	35/40	70/75	95/100	175/180	275/280
Horizon	A1	B1	B2U	B2U	C1	C1
Couleur	10YR	5YR	5YR	5YR	5YR	5YR
Refus > 2 mm %	4/3	5/6	5/4	5/6	5/6	5/6
	0,5	13	58	30	24	22
<b>Granulométrie %</b>						
Humidité	3,2	5,0	3,5	3,0	3,6	3,2
Argile	22,3	56,1	47,5	32,8	28,8	32,6
Limon fin	9,4	1,5	7,1	3,9	8,0	7,6
Limon grossier	3,6	2,6	2,4	2,7	4,1	4,2
Sable fin	29,6	17,2	15,9	17,5	20,6	20,0
Sable grossier	28,5	13,2	19,9	33,3	30,4	26,4
<b>Matières organiques ‰</b>						
Carbone	19,10	9,20	7,00			
Azote	1,05	0,70	0,70			
M.O.	32,90	15,90	12,10			
C/N	18,20	13,10	10,00			
C. humique	0,66					
C. fulvique	0,26	1,37	0,99			
Taux d'humification %	4,80	14,90	14,10			
<b>Bases totales mé/100 g</b>						
Calcium	7,52	2,20	2,40	2,00	2,80	2,60
Magnésium	5,83	0,33	0,63	0,38	0,38	0,42
Potassium	1,97	2,33	2,05	1,44	1,36	1,08
Sodium	0,43	0,43	0,39	0,39	0,61	0,52
S.	15,75	5,29	5,47	4,21	5,15	4,62
<b>Cations échangeables mé/100 g</b>						
Calcium	4,20	1,33	1,95	1,74		
Magnésium	0,56	0,08	0,13	0,03		
Potassium	0,18	0,08	0,08	0,08		
Sodium	0,18	0,09	0,09	0,09		
S.	5,12	1,58	2,25	1,94		
<b>C.E (T) mé/100 g</b>	7,70	5,20	4,95	3,60	4,20	5,20
S/T = V %	66,50	30,30	45,50	53,90		
Fe l.	2,96	4,68	6,48	7,88	8,28	8,10
Fe t.	8,70	9,92	12,84	15,20	15,60	15,20
pH eau	6,30	5,50	5,80	5,90	6,15	5,20

**Tableau 6**  
**Sol ferrallitique remanié modal, sur granite**

Profil DEK 23

Echantillon	231	232	233	234
Profondeur (cm)	0/10	30/35	70/75	110/115
Horizon				
Couleur	10YR 5/2	10YR 5/3	5YR 6/6	5YR 6/6
Refus > 2 mm %	0	3	3,2	8
Granulométrie %				
Humidité	1,4	1,2	2,9	3,0
Argile	16,9	27,9	58,6	58,2
Limon fin	4,7	4,6	5,8	5,3
Limon grossier	4,6	4,2	6,8	3,5
Sable fin	30,8	30,9	13,1	16,7
Sable grossier	28,8	27,4	13,0	12,2
Matières organiques ‰				
Carbone	29,30	12,80	4,80	
Azote	2,87	0,77	0,70	
M.O.	50,50	22,10	8,30	
C/N	10,20	16,60	6,90	
C. humique	0,54	0,09		
C. fulvique	0,56	1,04	0,92	
Taux d'humification %	3,80	8,80	19,20	
Bases totales mé/100 g				
Calcium	6,68	2,20	2,60	2,20
Magnésium	3,50	0,92	0,92	0,87
Potassium	1,97	1,82	2,40	2,33
Sodium	0,13	0,13	0,13	0,17
S.	12,28	5,07	6,05	5,57
Cations échangeables mé/100 g				
Calcium	5,17	1,89	1,96	2,02
Magnésium	1,25	0,50	0,38	0,58
Potassium	0,48	0,18	0,11	0,11
Sodium	0,13	0,09	0,07	0,07
S.	7,03	2,66	2,52	2,78
C.E. (T) mé/100 g	7,00	4,10	5,20	4,70
S/T = V %	100,00	64,90	48,50	59,10
pH eau	6,70	5,80	5,60	5,70

**Tableau 7**  
**Sol ferrallitique remanié modal, sur charnockites**

Profil CRA 173

Echantillon	1731	1732	1733	1734	1735
Profondeur (cm)	0/5	20/25	45/50	80/85	150/155
Horizon	A1	A3	B1	B2U	B2U
Couleur	10YR	10YR	7,5YR	7,5YR	5YR
Refus > 2 mm %	3/2	4/3	5/4	4/4	4/8
	0	0,5	2,2	54	60
<b>Granulométrie %</b>					
Humidité	5,4	4,7	5,6	6,1	6,0
Argile	29,2	36,3	42,0	41,4	22,4
Limon fin	20,8	6,8	11,9	7,3	11,3
Limon grossier	8,3	8,6	7,6	4,9	3,9
Sable fin	16,1	18,8	14,4	12,2	11,2
Sable grossier	13,5	18,7	16,6	27,9	43,4
<b>Matières organiques ‰</b>					
Carbone	46,00	23,20	8,80		
Azote	2,98	1,82	1,12		
M.O.	79,30	40,00	15,20		
C/N	15,40	12,70	7,90		
C. humique	3,84	0,36	ε		
C. fulvique	0,42	0,99	0,55		
Taux d'humification %	9,30	5,80	6,30		
<b>Bases totales mé/100 g</b>					
Calcium	17,25	10,84	6,90	6,90	
Magnésium	16,67	17,50	16,67	15,00	
Potassium	4,56	4,64	4,23	3,59	
Sodium	0,65	0,52	0,43	0,39	
S.	39,13	33,50	28,23	25,88	
<b>Cations échangeables mé/100 g</b>					
Calcium	14,35	6,98	5,48	4,50	
Magnésium	7,50	1,88	1,25	1,56	
Potassium	0,91	0,33	0,15	0,11	
Sodium	0,62	0,35	0,30	0,24	
S.	23,38	9,54	7,18	6,41	
<b>C.E. (T) mé/100 g</b>	23,50	13,20	9,60	8,50	
S/T = V %	99,50	72,30	74,80	75,40	
Fe L. %	3,72	4,22	4,72	5,28	6,92
Fe T. %	6,48	7,74	8,36	9,98	13,88
pH eau	6,60	6,60	6,55	6,75	6,75

**Tableau 8**  
**Sol ferrallitique remanié, induré**

Profil DEK 155

Echantillon	1551	1552	1553
Profondeur (cm)	0/10	30/35	80/85
Horizon	A1	A3	B2gr
Couleur	10YR 4/1	10YR 5/3	
Refus > 2 mm %	0	3	90
Granulométrie %			Horizon graveleux
Humidité	2,2	1,9	
Argile	18,6	30,3	
Limon fin	10,1	5,1	
Limon grossier	6,6	5,2	
Sable fin	18,7	29,2	
Sable grossier	39,7	25,6	
Matières organiques ‰			
Carbone	44,40	11,70	
Azote	2,10	1,19	
M.O.	76,50	20,20	
C/N	21,10	9,80	
C. humique	0,42	0,09	
C. fulvique	1,58	0,92	
Taux d'humification %	4,50	8,60	
Bases totales mé /100 g			
Calcium	26,00	3,20	
Magnésium	8,33	1,11	
Potassium	2,69	1,74	
Sodium	0,52	0,13	
S.	37,54	6,18	
Cations échangeables mé/100 g			
Calcium	8,40	1,42	
Magnésium	2,81	0,16	
Potassium	0,55	0,11	
Sodium	0,18	0,05	
S.	11,94	1,74	
C.E. (T) mé/100 g	12,90	4,50	
S/T = V %	92,60	38,70	
pH eau	7,05	5,55	

Tableau 9

Sol ferrallitique appauvri, modal, sur micaschistes

Profil DEK 106

Echantillon	1061	1062	1063	1064	1065
Profondeur	0/10	30/35	80/85	160/165	220/225
Horizon	A1	A3	B21	B22	B23 <sub>gr</sub>
Couleur	10YR	5YR	5YR	5YR	
Refus > 2 mm %	5/2	5/6	5/6	5/8	
	0	0,5	2,7	4	58
Granulométrie %					
Humidité	1,7	2,8	2,4	1,1	2,7
Argile	16,7	44,7	47,2	53,6	48,6
Limon fin	4,5	1,5	4,5	3,1	4,5
Limon grossier	4,3	3,9	2,7	3,4	3,6
Sable fin	32,4	22,8	19,4	17,9	17,2
Sable grossier	35,8	20,5	22,0	18,1	20,9
Matières organiques ‰					
Carbone	31,80	11,80	5,00		
Azote	1,75	0,77	0,56		
M.O.	54,80	20,30	8,60		
C/N	18,20	15,30	8,90		
C. humique	0,36	0,09	0,09		
C. fulvique	0,53	1,00	0,43		
Taux d'humification %	2,80	9,20	10,40		
Bases totales mé/100 g					
Calcium	8,37	2,20	2,00	1,80	
Magnésium	7,08	0,71	0,58	0,66	
Potassium	2,69	2,92	2,77	2,92	
Sodium	0,17	0,13	0,26	0,26	
S.	18,31	5,96	5,61	5,44	
Cations échangeables mé/100 g					
Calcium	3,88	1,01	0,66	0,52	
Magnésium	1,81	0,05	0,08	0,20	
Potassium	0,54	0,35	0,18	0,11	
Sodium	0,07	0,07	0,03	0,03	
S.	6,30	1,48	0,95	0,86	
C.E. (T) mé/100 g	7,50	3,80	3,60	3,80	
S/T = V %	84,00	38,90	26,40	22,60	
Fe L.	2,44	2,52	4,20	3,96	
Fe T.	3,60	6,00	6,00	6,40	
pH eau	6,70	5,50	5,55	5,50	6,00



**Tableau 10**  
**Sol ferrallitique appauvri, modal, sur micaschistes**

Profil DEK 82

Echantillon	821	822	823	824	825	826
Profondeur	0/10	40/45	90/95	140/145	190/195	280/285
Horizon						
Couleur	10YR	2,5YR	2,5YR	2,5YR	2,5YR	2,5YR
	3/3	4/4	4/6	4/8	4/8	4/8
Refus > 2 mm %	0	1,3	0,3	0,3	0,7	0,3
Granulométrie %						
Humidité	1,9	2,0	2,3	2,1	2,0	2,0
Argile	16,6	38,2	46,1	45,9	50,0	48,6
Limon fin	7,3	6,3	5,6	4,0	0,8	3,4
Limon grossier	10,0	7,3	6,5	6,5	6,9	8,3
Sable fin	50,6	35,6	31,7	32,4	32,0	31,5
Sable grossier	9,3	8,1	6,7	6,5	6,3	4,4
Matières organiques ‰						
Carbone	23,80	6,00	3,70	2,60		
Azote	1,51	0,53	0,42	0,42		
M.O.	41,00	10,30	6,40	4,50		
C/N	15,80	11,30	8,80	6,20		
C. humique	0,98	0,04	0,04	ε		
C. fulvique	0,65	0,99	0,39	0,30		
Taux d'humification %	6,80	17,00	11,40	11,50		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total ‰	0,97		1,83			
Bases totales mé/100 g						
Calcium	7,52	1,40	0,90	0,60	0,60	0,60
Magnésium	3,67	0,63	0,47	0,67	0,37	0,70
Potassium	1,59	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Sodium	0,17	0,17	0,09	0,09	0,09	0,09
S.	12,95	3,56	2,72	2,72	2,42	2,75
Cations échangeables mé/100 g						
Calcium	5,58	0,46	0,13	0,27	0,33	0,59
Magnésium	1,25	0,05	0,13	0,05	0,13	0,10
Potassium	0,37	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Sodium	0,11	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
S.	7,31	0,60	0,33	0,39	0,53	0,76
C.E. (T) mé/100 g	10,40	4,30	4,35	4,10	4,10	4,05
S/T = V %	70,30	14,00	7,60	9,50	12,90	18,80
Fe L.	2,32	4,52	5,16	5,12	5,36	5,20
Fe T.	4,00	6,80	7,20	7,20	7,80	7,60
pH eau	5,90	5,10	5,10	5,30	5,25	5,35

**Tableau 11**  
**Sol ferrallitique, appauvri, hydromorphe**

Profil CRA 27

Echantillon	271	272	273	274	275
Profondeur	0/5	20/25	60/65	120/125	200/210
Horizon	A11	A12	A3	B21g	B22v
Couleur	10YR	10YR	10YR	7,5YR	5YR
Refus > 2 mm %	4/1	4/2	5/2	6/4	8/3
	0	0	0	1,9	7,6
Granulométrie %					
Humidité	0,8	0,8	0,5	2,0	2,4
Argile	0,9	9,3	10,2	31,9	41,5
Limon fin	5,8	4,3	5,2	2,2	2,7
Limon grossier	2,9	2,4	2,4	1,8	2,3
Sable fin	49,2	47,7	45,3	27,5	26,5
Sable grossier	34,8	33,5	35,5	30,3	23,0
Matières organiques ‰					
Carbone	26,00	17,70	10,40		
Azote	1,82	1,26	0,77		
M.O.	44,80	30,50	17,90		
C/N	18,20	14,00	13,50		
C. humique	1,02	0,54	0,21		
C. fulvique	0,52	0,26	0,12		
Taux d'humification %	5,90	4,50	3,20		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total ‰	1,27	0,59			
Bases totales mé/100 g					
Calcium	9,49	7,31	4,80	4,00	3,60
Magnésium	2,08	3,33	4,58	8,33	8,33
Potassium	1,51	1,90	1,59	3,14	2,85
Sodium	0,39	0,61	0,26	0,26	0,26
S.	13,47	13,15	11,23	15,73	15,04
Cations échangeables mé/100 g					
Calcium	3,83	2,87	1,95	1,61	1,67
Magnésium	0,75	0,41	0,56	0,59	0,86
Potassium	0,21	0,08	ε	ε	ε
Sodium	0,18	0,20	0,11	0,07	0,09
S.	4,97	3,56	2,62	2,27	2,62
C.E. (T) mé/100 g	5,90	4,00	3,70	4,50	5,30
S/T = V %	84,20	89,00	70,80	50,40	49,40
Fe L.	0,96	1,36	1,46	1,92	1,52
Fe T.	1,54	2,00	2,20	3,12	2,92
pH eau	6,00	6,90	6,90	5,40	5,60

**Tableau 12**  
**Sol hydromorphe**

Profil DEK 133

Echantillon	1331	1332	1333	1334	1335
Profondeur (cm)	0/10	20/30	55/65	95/105	140/150
Horizon					
Couleur	10YR	10YR	10YR	10YR	7,5YR
Refus > 2 mm %	4/1	5/4	7/4	7/4	7/4
	0	0	0,7	0,7	47,7
<b>Granulométrie %</b>					
Humidité	3,7	3,6	3,1	3,7	4,0
Argile	32,7	48,8	52,2	53,4	40,2
Limon fin	11,6	10,3	7,3	11,9	13,1
Limon grossier	9,0	5,9	6,1	5,1	5,6
Sable fin	28,4	21,7	21,1	18,7	17,7
Sable grossier	9,7	7,6	7,6	7,1	16,9
<b>Matières organiques ‰</b>					
Carbone	37,60	18,00	5,90	3,90	
Azote	2,10	0,98	0,77	0,56	
M.O.	64,80	31,00	10,20	6,70	
C/N	17,90	18,40	7,70	7,00	
C. humique	2,40	0,30	0,12	0,12	
C. fulvique	1,16	2,62	0,75	0,54	
Taux d'humification %	9,50	16,20	14,70	16,90	
<b>Bases totales mé/100 g</b>					
Calcium	10,15	2,00	2,00	1,40	4,00
Magnésium	6,67	0,83	0,79	0,47	7,08
Potassium	2,33	2,92	2,05	2,69	4,15
Sodium	0,35	0,17	0,17	0,17	0,61
S:	19,50	5,92	5,01	4,73	15,84
<b>Cations échangeables mé/100 g</b>					
Calcium	7,40	0,94	0,66	0,46	
Magnésium	1,96				
Potassium	0,33	0,08	0,08	0,08	
Sodium	0,18	0,05	0,03	0,03	
S:	9,87	1,07	0,77	0,57	
<b>C.E. (T) mé/100 g</b>	15,70	6,60	5,45	5,30	
S/T = V %	62,90	16,20	14,10	10,80	
<b>Fe L.</b>	2,62	2,92	2,52	3,28	3,84
<b>Fe T.</b>	4,40	5,20	5,20	5,60	8,00
<b>pH eau</b>	5,65	5,10	5,40	5,40	6,00

Achévé d'imprimer  
Composition et impression : COPÉDITH  
7, rue des Ardennes - 75019 PARIS  
Dépôt légal n° 9634 - 4e trimestre 1978

**O.R.S.T.O.M.**

*Direction générale :*

**24, rue Bayard, 75008 PARIS**

*Service des Publications*

**70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY**

---

O.R.S.T.O.M. Editeur  
Dépôt légal :  
ISBN 2-7099-0463-2

# CARTE PÉDOLOGIQUE DE L'EMPIRE CENTRAFRICAIN KAGA BANDORO

dressée par R. JAMET

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
CENTRE DE BANGUI

## FORMATIONS GÉOLOGIQUES DÉFINISSANT LES FAMILLES DE SOLS

QUEST, d'après G. POUIT \* et EST, d'après Y. BOULVERT \*\*

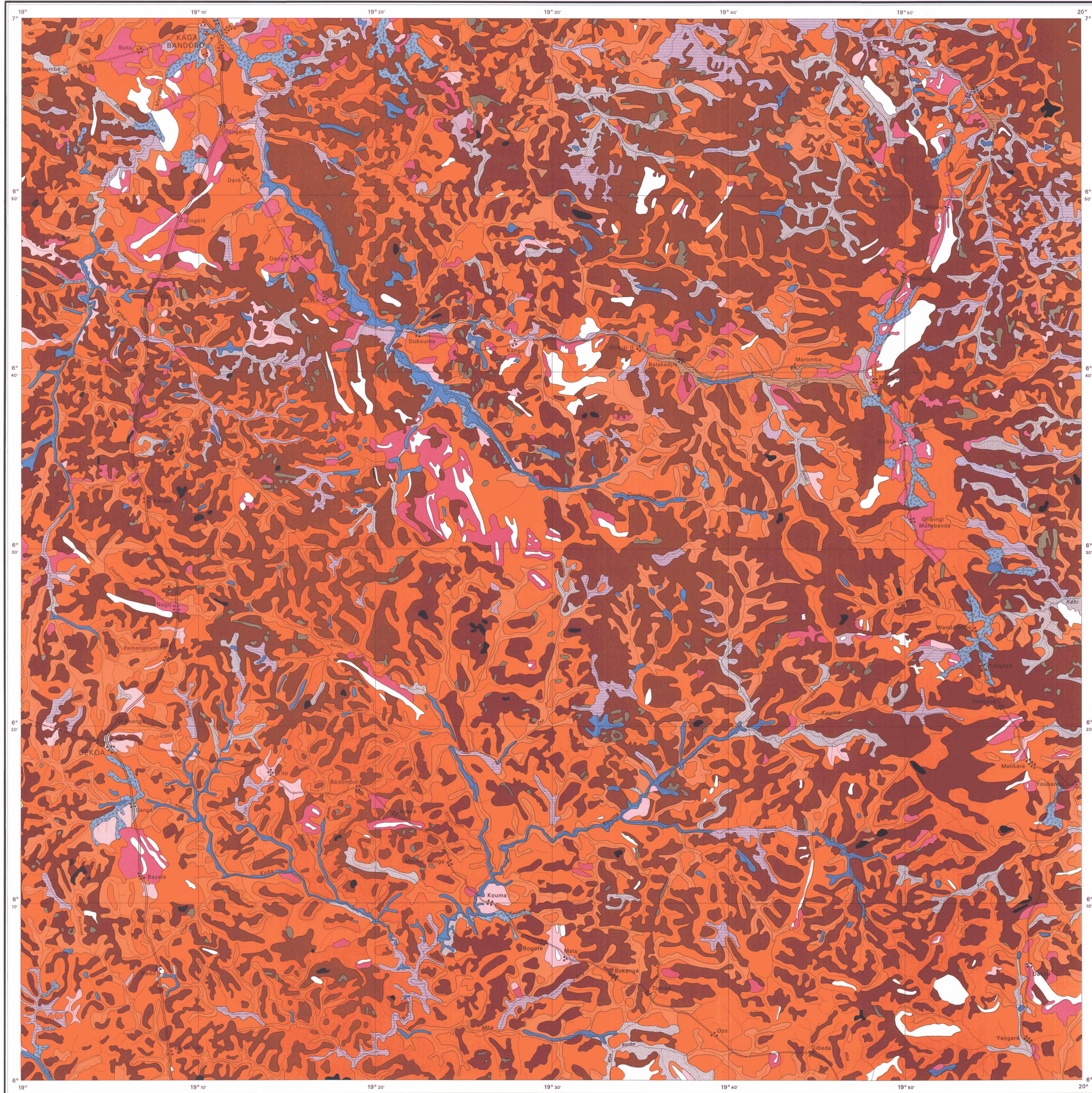


ÉCHELLE 1/1 000 000

### LÉGENDE QUATÉNAIRE

- Aluvions récents et anciens
- COMPLEXE DE BASE (PRÉCAMBRIEN)**
  - Quartzites dominants
  - Micaschistes dominants
  - Gneiss
  - Amphibolites
  - Formations charnockitiques ou à faciès malgachique
  - Complexe de base indifférencié
  - Granites en massifs cronocrits
  - Quartzites ferrugineux
  - Embréchites
  - Anatexites
  - Faciès migmatitiques

\* Carte 1:500 000 de l'ITP (1968) - A.S.T.M. 1968  
\*\* Carte géologique de l'Empire Centrafricain, 1:500 000  
\* Carte géologique de l'Empire Centrafricain, C. Girard, 1968, C.A. 1968-72, P. 1-14  
\* Carte géologique de l'Empire Centrafricain, Y. Boulvert, 1970  
\* Carte géologique de l'Empire Centrafricain, R. Jamet, 1978



### LÉGENDE PÉDOLOGIQUE

#### SOLS MINÉRAUX BRUTS ET SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

- 1 LITHOSOLS ET SOLS LITHIQUES
- 2 Sur roches diverses
- 3 Sur cuirasses anciennes des buttes
- 4 Sur cuirasses dénudées (Lakérés)

#### SOLS FERRALLITIQUES FAIBLEMENT À FORTEMENT DÉSATURÉS

- 5 TYPIQUES
- 6 FAIBLEMENT APPALVRIS
- 7 RAJEUNIS
- 8 MODAUX (associés à l'unité 1 dans des proportions non cartographiables)
- 9 APPALVRIS MODAUX
- 10 Faciès rouge
- 11 Faciès ocre
- 12 HYDROMORPHES
- 13 REMANIÉS MODAUX
- 14 Faciès rouge
- 15 Faciès ocre
- 16 HYDROMORPHES
- 17 INDURÉS

#### SÉQUENCES

- 18 APPALVRIS MODAUX Faciès ocre HYDROMORPHES
- 19 REMANIÉS MODAUX Faciès ocre HYDROMORPHES

#### SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX À PSEUDOGLEY

- 20 À TACHES, CONCRÉTIONS, CARAPACE OU CUIRASSE

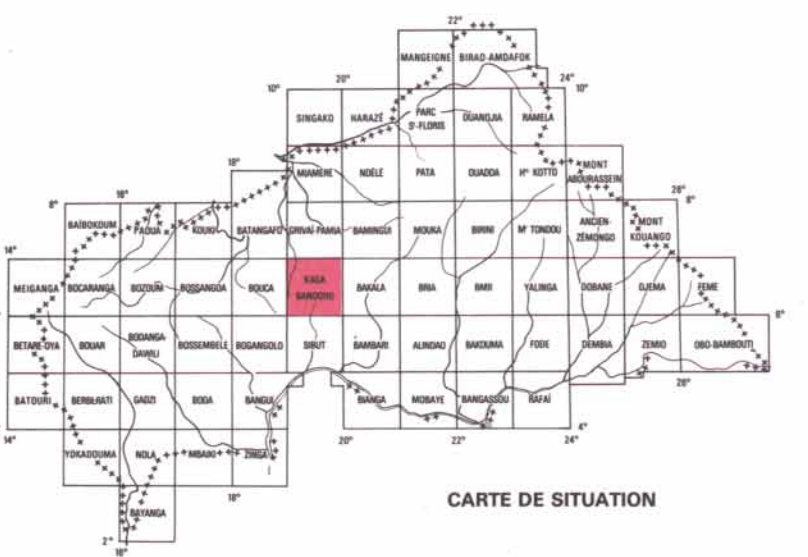
- 21 SOLS FERRALLITIQUES Séquence 13
- 22 SOLS HYDROMORPHES Unité 15
- 23 SOLS FERRALLITIQUES Séquence 14
- 24 SOLS HYDROMORPHES Unité 15
- 25 SOLS FERRALLITIQUES Unité 8
- 26 SOLS HYDROMORPHES Unité 15
- 27 SOLS FERRALLITIQUES Unité 11
- 28 SOLS HYDROMORPHES Unité 15

### LÉGENDE TOPOGRAPHIQUE

- Route
- Plate carrossable
- Sentier
- Cours d'eau

KAGA BANDORO : Chef-lieu de Préfecture  
Dakpa Village

### EMPIRE CENTRAFRICAIN



CARTE DE SITUATION

### RÉFÉRENCES

Carte à 1/200 000 de l'Afrique Centrale  
I.G.N. 1958 - Feuille NB-34-XIV  
Missions photographiques aériennes I.G.N. 1953 - 54-55-56